

# **The Drinched Book**

UNIVERSAL  
LIBRARY

**OU\_191062**

UNIVERSAL  
LIBRARY











(فهرسة الجزء الاول من حسن الصناعة في علم الزراعة)

صحيفة

- ١ الكلام على علم الزراعة
- ٢ الجزء الاول في علم الزراعة النظرى
- ٣ الكلام على أرض الزراعة
- ٤ الكلام على تركيب الارض اى تأليفها
- ٥ العنصر الاول السليس
- ٦ العنصر الثانى الألومين
- ٩ العنصر الثالث الجير
- ٩ كربونات الجير
- ١٠ كبريتات الجير اى جبر الجص
- ١٢ فوسفات الجير
- ١٣ العنصر الرابع المغنيسيا
- ١٤ العنصر الخامس البوتاسا
- ١٥ العنصر السادس الصودا
- ١٥ العنصر السابع والثامن أوكسيد الحديد والمنجنيز
- ١٧ الكلام على كيفية تكون أراضى الزراعة
- ٢١ الكلام على الدبال
- ٢٣ الكلام على أزوت أراضى الزراعة
- ٢٤ الكلام على نوسادر أراضى الزراعة
- ٢٦ الكلام على حمض الازوتيك الذى فى أراضى الزراعة
- ٢٨ الكلام على حمض الكربونيك الذى فى أراضى الزراعة
- ٣٠ الكلام على المواد الملمية التى فى أراضى الزراعة
- ٣٣ الكلام على ترتيب أراضى الزراعة وشرحها
- ٣٤ الكلام على الاراضى الطينية
- ٣٦ الكلام على الاراضى الطينية الحديدية
- ٣٧ الكلام على الاراضى الطينية الجيرية
- ٣٨ الكلام على الاراضى الطينية الرملية

- ٣٨ الكلام على الاراضى الرملية
- ٤٠ الكلام على الاراضى الرملية الطينية
- ٤١ الكلام على الاراضى الرملية الطينية الجيرية
- ٤١ الكلام على الاراضى الرملية الجيرية
- ٤١ الكلام على الاراضى المكونة من رمل فقط
- ٤٩ الكلام على الاراضى الكوارسية والزلطية والحصوية والجبوية
- ٤٢ الكلام على الاراضى الجيرية
- ٤٣ الكلام على الاراضى الجيرية الرملية الشكل
- ٤٣ الكلام على الاراضى الطباشيرية
- ٤٣ الكلام على الاراضى الجيرية المندمجة
- ٤٤ الكلام على الاراضى المارنية
- ٤٤ الكلام على الاراضى المغنيسية
- ٤٥ الكلام على الاراضى البالية
- ٤٥ الكلام على اراضى الخلج
- ٤٥ الكلام على الاراضى القرية
- ٤٦ الكلام على اراضى المستنقعات
- ٤٦ الكلام على ما يوافق النبات من الارضين
- ٤٨ الكلام على معرفة طبيعة اراضى الزراعة
- ٤٨ الكلام على التحليل الكيماوى لاراضى الزراعة
- ٥٢ الكلام على كيفية فصل بعض اصول طين الزراعة بالتحليل الكيماوى
- ٦٠ الكلام على امتحان ما فى اراضى الزراعة من المواد القابلة للذوبان فى الماء
- ٦٢ الكلام على امتحان الاراضى بحسب اوصافها الطبيعية من كتاب ابن حجاج رحمه الله تعالى
- ٦٤ الكلام على الصفات الطبيعية لاراضى الزراعة
- ٦٦ الكلام على كثافة اراضى الزراعة اى وزنها النوعى
- ٦٧ الكلام على اندماج الاراضى وتماسكها واتصافها
- ٦٩ الكلام على خاصية نفوذ الماء فى الاراضى وعلى الخاصية الشعرية
- ٧٠ الكلام على قوة امتصاص الماء ووضبطه

- ٧١ الكلام على خاصية جفاف الاراضى فى الهواء  
٧٤ الكلام على نقصان الحجم بالجفاف  
٧٥ الكلام على خاصية امتصاص الرطوبة الجوية  
٧٦ الكلام على خاصية امتصاص الغازات  
٧٨ الكلام على خاصية امتصاص الحرارة وضبطها  
٨٣ الكلام على وسائط اخصاب الارض  
٨٤ الكلام على تخفيف منافع المياه  
٨٧ الكلام على غمرة الاراضى اى تصفية ما فى باطنها من المياه  
٩٣ الكلام على المياه الجوية والمياه الارضية  
٩٣ فى المياه الجوية  
٩٦ نتائج وفوائد مهمة لعم الزراعة  
٩٨ فى المياه الارضية  
١٠٠ المياه بالنظر لاسمها لانتها  
١٠٠ المياه باعتبار كونها مستعملة فى التدبير الاهلى  
١٠١ تأثير المياه الجيرية فى عدم اذابة الصابون  
١٠٢ طبيعة الحبوب التى تتكون من ماء الصابون والماء الجيرى أو المغنيسى  
١٠٢ كيفية اصلاح المياه الجيرية  
١٠٢ المياه المختلفة المستعملة شربا  
١٠٤ المياه المستعملة لاحتياجات الزراعة  
١٠٤ المياه المستعملة لسقى المواشى  
١٠٥ الكلام على رى الاراضى  
١٠٥ المياه المستعملة للرى  
١١٣ الكلام على العمليات اللازمة لتحلل الارض وتقود الهواء فيها  
١١٤ كلام كل فى الحرارة  
١١٥ الكلام على كيفية عمل القلب وهو الحرارة ووقت ذلك ومنفعته واصلاح الارض للزراعة  
١١٩ المحراث المصرى  
١١٩ الكلام على الشروط العامة للحرارة الجيدة

- ١٢٣ الكلام على سلف الارض وهو الهرس المعروف  
 ١٢٤ الكلام على الترحيف  
 ١٢٥ الكلام على العزق  
 ١٢٦ الكلام على اف النباتات  
 ١٢٧ الكلام على قعد بل الاراضى اى اصلاحها  
 ١٢٨ الكلام على المصلحات السليمة  
 ١٢٩ الكلام على المصلحات الطيبة  
 ١٣١ الكلام على المصلحات الجيرية  
 ١٣١ الكلام على الاصلاح بالمارن  
 ١٣٨ الكلام على الاصلاح بالجير  
 ١٤٥ الكلام على الجير المتخفف عن تنقية غاز الاستصباح  
 ١٤٦ الكلام على جص الجدر العتيقة المتخفف من الهدم  
 ١٤٧ الكلام على الاصلاح بالقواقع الحفرية  
 ١٤٧ الكلام على الاصلاح بقوقع الحار وأم الخلول وشوهم  
 ١٤٧ كلام كلى يتعلق بالاسمدة  
 ١٥١ بيان امتصاص الماء وتثبيت ايدروجينه فى النبات  
 ١٥١ بيان تمثيل الكربون  
 ١٥٣ بيان تمثيل الاوكسجين  
 ١٥٤ بيان تمثيل الازوت  
 ١٥٦ بيان دخل الارض فى التغذية  
 ١٥٦ بيان تأثير الدبال  
 ١٥٨ بيان تأثير المواد القراية والمهبة  
 ١٦١ الكلام على الامدة  
 ١٦٣ بيان الاحوال الموافقة لتأثير الامدة  
 ١٦٤ الكلام على الامدة غير العضوية اى المنهات المهبة  
 ١٦٦ الكلام على كبريتات الجير اى حجر الجص  
 ١٧٠ الكلام على حمض الكبريتيك  
 ١٧١ الكلام على أنواع الرماد



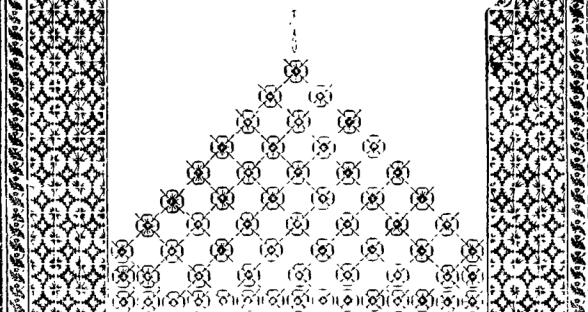
- ١٧١ الكلام على رماد الخشب  
١٧٥ الكلام على الرماد الذي عومل بالماء  
١٧٥ الكلام على رماد التراب  
١٧٦ الكلام على رماد الفحم الحجري  
١٧٧ الكلام على رماد الاشنة  
١٧٧ الكلام على الرماد الاسود والرماد البيريقي  
١٧٨ الكلام على العفان  
١٧٩ الكلام على الاملاح النوشادرية  
١٨٠ الكلام على الازونات  
١٨٢ الكلام على ملح الطعام اى كلورور الصوديوم  
١٨٥ الكلام على الاسمدة المحمية القرسفانمية  
١٨٥ الكلام على عظام الحيوانات  
١٨٩ الكلام على الفحم الحيوانى المتخفف عن تكرير السكر فى الفوريقات  
١٩١ الكلام على فوسفات البيرالخلي المسمى فوسفوريت  
١٩١ الكلام على احراق القشرة السطحية من ارض الزراعة  
١٩٤ الكلام على الاسمدة العضوية  
٢١٠ الكلام على السرقتين اى السبله المعروفة  
٢٢٤ بيان تأثير وضع الاسطبلات  
٢٢٥ بيان حفظ السبله  
٢٣٣ بيان كيفية استعمال السبله  
٢٣٤ بيان مقدار ما يستعمل من السبله  
٢٣٥ الكلام على قاذورات المدن  
٢٣٦ الكلام على طين البلد والانه اروما يتخفف من المراحيض  
٢٣٧ الكلام على برازات الانسان  
٢٤١ الكلام على الخلوط المكون من الغائط والبول  
٢٤٥ كيفية ازالة الروائح النتنة من المواد البرازية  
٢٤٨ الكلام على زرق الطيور  
٢٥٠ الكلام على الجوانى زرق الطيور المائية

- ٢٥٨ الكلام على الاسماء المختلفة التي أصلها حيواني  
 ٢٥٨ الكلام على اللحم ومبينة الحيوانات  
 ٢٦٢ الكلام على بقايا الاسماك  
 ٢٦٤ الكلام على الماء المتخفف من غليج الاسماك  
 ٢٦٤ الكلام على الدم  
 ٢٦٨ الكلام على المواد القرنية الحيوانية  
 ٢٦٩ الكلام على بقايا القوريات  
 ٢٦٩ الكلام على الخلفات والقصاصات التي من الصوف  
 ٢٧٢ الكلام على بقايا المدايح وقصاصات الجلود  
 ٢٧٢ الكلام على ثفل الغراء  
 ٢٧٢ الكلام على الاقراص المتحصلة من استخراج الدهن من الشمع بالعصر  
 ٢٧٣ الكلام على الاسماء الصناعية المتخذة من المواد الحيوانية  
 ٢٧٥ الكلام على الاسماء المتخذة من النباتات  
 ٢٨٣ الكلام على القومع پوست  
 ٢٨٧ الكلام على أنواع السرقة وتدبيرها ووجه استعمالها من كتاب ابن حجاج ر.ه  
 الله تعالى

( بيان الخطا والصواب الواقعين في هذا الكتاب )

الخطا	الصواب	صحيفة	سطر
فيهما	فيها	٢٢	١٧
و٥٥٣	و٥٥	٣٥	١١
تجفف	تجففها	٣٩	١٩
الرمليّة الطينية	الرمليّة الطينية الجيرية	٤١	١٠
ابتداء	استداد	٧٧	٢٧
والدرقة	والدرقة	٧٨	٢٠
كيلوجرامات	كيلوجرام	٩٧	١٧
كسريا	كسريان	٩٧	٢٠
جزأ	جراما	٩٩	٢٧
من الماء	من كربونات الصودا	١٠٢	٢٤
وتحللت بها	وتحصّلت منها	١٦١	٢٥
الحديد	الجير	١٧٧	٢٤

الجزء الاول من حسن الصناعة في علم الزراعة  
تأليف الشاكر لانعام ربه طول المدى  
معلم علم الموالب الثلاثة بالمدرسة  
الطبية ومدرس علم الزراعة  
بالمدارس الحربية  
احمد بك  
ندى



## بسم الله الرحمن الرحيم

سبحان قالق الحب والنوى ومودع أنواعها خواص وفوى بسط جل شأنه الارض  
 وحاشا وبألبان انداء السحاب سقاها فالتعشت واهضت وطربت واهتزت وربت  
 واتجبت من لقاح السحاب أصنافا حبا ونبات وحنات القفا (أحمده) حمد من تضرع  
 اليه فيسقط بسط الآمال لديه وابتدل الى جنبه المتعال فارسل اليه من نعمه  
 الارسل فسبحانه من اله توجهم النبات يبدائع التيجان المرصعات ودججها  
 بأشكال الهرمان وحلاها بجلى الزبرجد والمرجان وطرزها لها السندسية بالالوان  
 العسجدية ورصعها بأصناف الباقوت وهى مع ذلك تفكهاات أو فرت وتجلى عليها  
 بياهر قدرته وخصمها بمكنت ارادته فتراها ما بين قائم لا يركع وساجد لا يرفع  
 وراكع يتمثل الى صانعها ويمتد يد تضرع الى مبدعه وأقام أودها على سوق نصرته  
 ثم ادى فى سوق التسميم العطرة طربا وراجا با وجعل لها أغصانا تعاقبها أزمانا  
 نعتقا واجتذا با (والصلاة والسلام) على أفضل الرسل الكرام محمد المبعوث من خير  
 ارومة المنتخب من أكرم جرثومة المنزل عليه فى الكتاب المكنون أنتم تزرعون  
 ام نحن الزارعون وعلى آله الذين أحرزوا نصب السبق فى ميادين الفلاح فنجح كل

في عناية النجاشي ما قررت القمارى وأضاء القمر للسارى  
 (أما بعد) فيقول راجى العفو عن هدى النقيري الى - ولاد أحمدى معلم الموالي  
 الثلاث وغيرهما بالمدرسة الطبية والزراعة بمدرستهم التابعة للمدارس الحربية لما كان  
 رب الافكار الماثقة والآراء الناجحة الصائبة صاحب السير الجليل خديوى مصر  
 العزيز اسمعيل مشعونا بتقدم أهالى قطره مشغولا بترتيمهم فى عصره راغبانى  
 رفاهية أهل مملكته ما ثلثالى تتم دولته وعلم أيد الله صولته وقوى شكمته أن  
 أجل الدواوى والأسباب انزوة وأولى الالباب استنتاج ما سلمته بطون الارض من  
 أجنة النبات واستخراج ما كسبه من كنوزها باجاء ما فيها من الموات وإن أراضى  
 الزراعة لاتروج كل الرواج الابدوا وتم ابعما يجلب لها صحة المزاج وإن ذلك لا يتيسر  
 الا بمدرسة زراعية بهم اتعرف الخواص الدوائية المناسبة لطبائع البقاع ليعالجها  
 به من يريد الانتفاع أصدره فقط الله جنابه وكثر أحيابه أمر اشرفنا بإنشاء مدرسة  
 زراعة بهيمة فى ضمن المدارس الحربية وأحيل تدريسهما على ووجهه بالامر  
 السامى الى فشرت عن ساعد جندى وبذات غاية جهدى فى تصنيف نخبة جليلة  
 ونخبة جميلة اقتطفتم من حدائق الكتب العربية واجتنبتم من رياض المؤلفات  
 النثرية مع اضافة ما نسخ بالبال وأقبل على الخطأ أحسن اقبال مبادرة الى  
 نفع الوطن ووفاء بحق عبودية سيد أهل هذا الزمن صاحب العدالة والكرام رب  
 السيف والقلم والاثار النهمرة والمنزلة الغزيرة السائر بعناية أجل سيرة من  
 عني بأحسانه وغمرني بامتنان صاحب الهمم القيصرية والمفاخر الكسروية  
 من اجتمعت القلوب على وده وأجعت الملوك على أنه البدر فى أوج سعده وكادهم ممة  
 بطاثيريا ويحبل النبل غيثاوريا فهو كما قلت فيه داعياله ولبنيه

له زرينا هم سمت \* وعلت على هام النجوم  
 ومكارم بين الورى \* تزيى بهتان الغيوم  
 وكفاه مجدا تالدا \* فى الناس احياء العلوم  
 الله يقيه لنا \* وبنيه فى عزيزوم  
 لاسميا توفيقه \* رب المعارف والقهوم  
 ثم حسين المتسقى \* بطل الوعى اللبث الهجوم  
 وأخوالها حس الذى \* بذكائه همم العلوم

خديوم مصر العزيز المؤيد بالنصر والتعزيز الراقى بممه انى كل مقام معتلى جناب  
 اسمعيل بن ابراهيم بن محمد على أدام الله ايام عدله العصرية ولا يرحم ظلمات الظلم

مجموعة بسما صورته القمرية ولاقتت مساعيه مشكورة وما ثره على طول الدهور  
 مذكورة ولا انفكت مصر مؤيدة العزائم مشيدة الدعائم برعاية انجاله الكرام  
 واشباهه الفخام خصوصا كبر انجاله راكرم اشباله ولى عهده التالى لى جده  
 الوزير الشهير النبيل الاصيل رب المعارف المشهورة والعوارف المشكورة  
 والدولة والنجابة والراى والاصابة عن هو باحاسن الثناء حقيق سعادة محمد باشا  
 توفيق ثم سعادة وزيرنا صنو الكمال منظر الجلال والجمال اسد العرين اشهم العرين  
 منير المعالي بدر اللآلى الاتخذ بنصر المظلوم على العاشم الظلوم صاحب الروية  
 والقطنة الدكية ثاى الانجال الهمية سعادة حسين باشا كامل مدير الجهادية ثم  
 سعادة نائى كرام الانجال من لى فى مشهه الفضل افسح مجال المعرد فى مكالم  
 الطلاق من سادات خول الرجال حسن الصفات والاسم الحائز من علو الهمة  
 اوفى قسم من اتعصب لهاء اتماننا ررتنا الوزير حسن باشا لازالت الايام مشرفة  
 بشمس علاهم واللباى منيرة يدور حلاهم وكان المشير على بتأليف هذا الكتاب  
 المثلث الختاب رب الذكاهم والاعمية والقطنة البارعة المرضية سعادة قاسم باشا  
 مستشار الجهادية فانه لما اشار على واشارته حكم وصلاح وطاعته غنم وفلاح بان  
 اجمع هذا الفن كتاب لا يخشى به التوضيح اسمها بادرت الى الطاعة وبدلت فيه  
 الاسماء غير خفاش استعمال الكلمات المتعارفة وان كان يمتها وبين الماتخذ  
 العوية مخالفة لان غاية المرام انتفاع الخاص والعام ومما عانى على هذا التأليف  
 ربلوغه الى شأ وديف كتابى الفلاحه البطيبة منسوب لاساى ابن وحشية  
 استعرت من حرانه من نائى به العسكريه رقب معارف بهية رب المعارف والمكالم  
 سعادة اباشا قاسم ثم كتاب آخر زرع تمام يسمى بكتاب ابن العوام استعرت من انعام  
 الاربى المنهر اليبى صاحب الاراء المنبئة والنصائح البديعة رب القطنة  
 الاولى والملازمة الطوى من تلافى رقب الحمد وتدارك سعادة على باشا مبارك  
 فالتفتة منهم حاشا شجيرة بل فصوله رسالتى بديلة ثم لا يخفى على رب الذهن الكريم  
 والذامع السليم ان التأليف اذا كان قاصر على القواعد النظرية لم يلدت فيه الى  
 التجارب العملية ينل به الانتفاع لمن يريد عليه الاطلاع اذ المعارف لا يجتاج  
 اليه والمبتدئ يتسرف فهمه عليه ولهذا بدأت رسى عند تاليفى لى رجبى فى ان  
 يكون محتويا على القواعد العقلية والمسائل التجريبية باذلاصع التبع سالكا  
 فيه زيادة التوضيح ليسهل على المطلع ادراكه ولا يعوقه عن فهمه ارتباك وارجو  
 من الناظر فيه ان يعرض الطرف عن مساويه فالتأليف عند ذوى الراى الاعلام

كلما كلف لا ترتفع عنه الاقلام والمماهر المنصف غير المتعسف يعرف ان الجواد قد  
يكبر وان الصارم قد يسيو وان الانسان محل النسيان ورباني في الله سبحانه وتعالى  
ان يكون قد سئل في الاسباب وألهمني فيه طريق الصواب هذا وقد تم تصحيحه على  
يد الماصل حاوي ما شئت من الفضائل امثل اقرانه ذكاه وحلمه وتبليهم دراية  
وعلمه حليف المحاسن والمكارم لما جدد الاجل الشيخ محمود الملقب بالعالم بعلم  
الفنون الادبية ومصحح التراجم بالمدارس الحربية بالقاهرة العزيزة وقد اطلع على  
معظم ابوابه علامة زمانه واحسن اوانه الماهر الناضل الالهي الكامل المستخرج  
لاصل طلاعات الفنون الطبيعية ومطهراتها والعلوم الرياضية ومدة دمايتها باسمه  
الكتب العلمية الآن مطبعة بلاق ذات القدر والذات المشهور بفضله في سائر  
الاقطار استاذنا الشيخ ابراهيم السدقي الملقب بعبد العارف فند استعدت منه  
فوائد جيدة واصطلاحات في كيفية التراكيب ههه خزانة الله على جزيل الثواب  
واكرمه الكرام والعظيمة يوم الحساب ولما تها للتمام ولبس وشاح الختام (صية)  
بحسب الصناعات في فن الزراعة رادال من انكرهم الممان واسع الفضل والامتنان  
ان ينفع به اهل الارض وان يجمع له ذخرا الى يوم الحساب والعرض انه على ما يشاء  
قدير وبالاجابة جدير وقد ان ان شرع في المقصود فنقول بعون الملك المعبود  
\* (مقدمة في الخطة على الزراعة) \*

الاصل في طلب الزراعة ما روى عنه صلى الله عليه وسلم انه قال من غرس غرسا وزرع  
زراعة كل منه انسان او طائر اربع كان له صدقة وقوله ايضا من غرس غرسا فاعثر  
اعطاه الله بقدر ما يخرج من الثمر وروى ابو هريرة ايضا عن النبي صلى الله عليه وسلم  
انه قال من ابني بستانا في غرس ظلم ولا اعتداء او غرس غرسا في غرس ظلم ولا اعتداء كان له فيه  
اجر اربما انتفع به احد من خلق الرحمن وقال تعالى انما سمينا المالحا سميا ثم ثقتنا  
الارض شقا فانبثا فيها احبا وعبا وقضينا وزيوتنا ونخلنا وودنا ثقتنا واولا كربة واولا  
مناعا لكم ولا نعامكم ثم ان من يريد ان يخذ هذا الفن صالحة يصلح به ايجول الله الى  
معاشه ويستعين بها على قوته وقوت عياله واطفاله رجده فيه حاجته وبلغ فيه ارادته  
واستعان بذلك على منافع دنياه ومصلح اخره بتوفيق الله اياه وبافروس والزراعات  
تستمر عيشة الله الاقوات قبل وقد اشار الى ذلك النبي صلى الله عليه وسلم بقوله  
اطوا الرزق في خبايا الارض ومن الوسيل في اصلاح المروض بعبته ما روى انه قيل  
لابي هريرة ما المروضة فقال تقوى الله واصلاح الضيعة وقال قيس بن عاصم اني  
عليكم باصلاح المال فانه منبهة للكرم ويستغنى به عن التئيم وقال عتبة بن ابي



سفيان اولاه اذولاه امواله تعهد به غير مالي فيكبر ولا تضع كثيره فيصغر ولذلك ينبغي  
 لصاحب الضيعة ان يتفقد ضيعة بنفسه ولا يعيب عنها الا سيما في وقت عملها وفلاحها  
 اتبين له اجتهاد المجتهدين من عماله في كفايته والمتصرفين بتبدله ومن الامثال في هذا  
 تقول الضيعة لصاحبها ارنى ظلك اعمر وقال ابن حزم الاندلسي رحمه الله اعلموا ان  
 الراحة واللذة والسلامة والعز والاجرى اصحاب فلاحه الارض وفلاحه الارض اهني  
 المكاسب جملة اه

**\* (الكلام على علم الزراعة) \***

هو علم به يعرف استخراج ما في الارض من المواد النافعة للزراعة واصلاح الارض  
وغراسة الاشجار فيها وتركيب ما يصلح التركيب منها ( التركيب هو التقطع  
المعروف ) وزراعة الحبوب وغيرها من المواد المغذية ونحوها النافعة للانسان  
والحيوانات الالهية وعلاجها بما يدفع عشيمة الله الاافات عنها ومعرفة جيد الارض  
ووسطها والدون منها وهذا هو الاصل الذي لا يستغنى عنه ومعرفة ما يصلح أن يزرع  
أو يغير في كل نوع منها من الشجر والحبوب والخضراوات ومعرفة الوقت المختص  
بزراعة كل صنف منها والهواء الموافق لذلك وكيفية العمل في الزراعة والغراسة  
ومعرفة أنواع المياه التي تصلح لسقي كل نوع منها ومقدارها ومعرفة الاسمدة وما يليق  
منها بكل نوع من الاشجار والخضراوات والزرع والارض وكيفية العمل في تسعيم  
الارض قبل زراعتها وتعديلها لجرى الماء عليها وكيفية العمل في اختران الحبوب  
وفواكه الاشجار وهذا العلم معهود قديما

وموضوعه النباتات وهو منقسم الى مساعدة جملة من العلوم كعلم النبات وعلم الحيوان  
وعلم الميخانيكا وعلم الطبيعة وعلم الكيمياء  
أما اقتضاه لعل النبات فلانه لا يستفاد معرفة النباتات النافعة للزراعة الا منه  
وأما اقتضاه لعل الحيوان فلانه لا يستفاد معرفة الحيوانات النافعة للزراعة وكيفية  
تربيتها واستعمالها الا منه

وأما اقتضاه لعل الميخانيكا فلانه لا يستفاد معرفة الآلات التي يسهل شغل الانسان  
ولا كيفية استعمالها فسير سره مع الاتقان وقلة المصاريف الا منه  
وأما اقتضاه لعل الطبيعة فلانه لا يستفاد معرفة تأثير المؤثرات الخارجية أعنى الضوء  
والحرارة والكهربائية والماء والهواء وهي التي يسميها علماء هذا الفن بالمؤثرات  
الطبيعية ولا معرفة الاصول المؤسس عليها فن سقى الاراضي الا منه  
وأما اقتضاه لعل الكيمياء فلانه لا يستفاد معرفة تركيب الاراضي وكيفية اصلاحها  
ومعرفة قيمة المحاصيل الغذائية بالنسبة لبعضها وامتثال جميع متحصلات الزراعة  
في احتياجنا الا منه

(نبيه للنيل النبیه) جریانی کتبنا هذا على اصطلاح أرباب الطبيعة بحجارة لهم  
اشهرة اصطلاحهم وهما اننا بنسبة التأثير لغير الواحد القهار المتروك عن الشمر بك ذاتا  
وصفة وفعلان لذلك الغير دخلا بالسمية فلا ترتابن من ذلك فيما رعد عليك  
ثم اعلم انه كلما تقدمت الصنائع الأعمارسة العلوم كذلك علم الزراعة لا يتقدم الا بعد

أن يؤسس الزراعة اعمالهم على قواعد علمية فجرد النظر لا يكفي في معرفته وحينئذ  
فاتقانه لا يتأتى الا بعد تربية الفكر بمعارف أولية  
ثم علم الزراعة ينقسم الى قسمين نظري وعملي فالنظري يشتمل على القواعد التي يجري  
عليها العمل والعمل هو صناعة الزراعة واذ طبق العمل على العلم في زراعة الغيطان  
فهو علم زراعة الغيطان او الزراعة المتسعة لانها تزرع فيها الحبوب التي بها حياة  
الحيوانات لاسيما النوع الانساني ولانها تستدعي استعمال آلات زراعية ~~كبيرة~~  
تحتاج الى الميوانات كالجرار واذ طبق العمل على العلم في زراعة البساتين فهو علم  
زراعة البساتين او الزراعة الصغيرة لانها لا تزرع فيها حبوب ولا تستعمل فيها  
آلات الجرارة  
وينبغي لنا أن نبدأ بتدريس فن الزراعة النظرى لان الحاجة اليه أشد ثم نعهقه بالعمل  
فنقول وبالله التوفيق

### (الجزء الاول في علم الزراعة النظرى)

اعلم أن المقصود من الزراعة تقوية وظائف الاعضاء النباتية للحصول على محصولات  
جيدة وافرة ولما كان ذلك لا يعرف الا بدراسة علم النبات وجب علينا ان نقدم الكلام  
عليه فنقول

ينبغي للزراع أن يعرف التسميع النباتى اى بنية النبات وتأليفه والنسيجولوجيا  
النباتية اى علم منافع اعضاء النبات وكمية تأثير الموترات الطبيعية التي أسلطنا  
ذكرها فان لها دخلا عظيما في حياة النبات واستفادة هذه المعارف الأولية تكون  
من علم النبات

وينبغي له أيضا أن يعرف أرض الزراعة وتسمى بالأرض النباتية لان البذور تنبت فيها  
والنبات يأخذ منها جراً عظيماً من المواد المغذية التي تعين على نموه ولهذاتاً كد علمنا  
أن نزيل القول فيها مع التفصيل والايضاح فنقول

### (الكلام على أرض الزراعة)

هى الطبقة الارضية السطحية التي تصلح لزراعة النباتات وهى مخلوط مكون من  
مواد ترابية مختلفة ومن مواد نباتية وحيوانية آخذة في التحلل ويختلف تركيبها كثيراً  
وخصوبتها بالنسبة للزراعة كذا أوزراعة كذا من النباتات انما هى ناشئة من مقادير  
مخصوصة من المواد الداخلة في تركيبها

وحيث يجب على الزراع اتقان معرفة جميع الاجزاء الداخلة في تركيب القشرة  
الارضية السطحية وأن يبحث عن خاصية كل منها بالنسبة لأرض الزراعة وبالنسبة

للانبات ومعنى آتقن هذه المعارف أمكنه أن يرتب اراضى الزراعة على مقتضى  
تركيب الكيماوى وأن يحدد وسائط تنوع خواصها بحيث تصير الاراضى العقيمة  
مخصصة

ولا يتأتى للزراع أن يعرف اسباب عقم الارض ولا ما يلزم لاصلاحها بالمشاهدة  
والممارسة بل التحليل الكيماوى هو الذى يرشده الى معرفة ذلك اذ بواسطته  
يستكشف وجود اصول مضرّة بسهولة ازلتها او فقدت اجزاء ضرورية للاخصاب  
تضاف الى الارض حينئذ يكون فن تركيب اراضى الزراعة أحد المعارف المهمة  
التي لا بد منها فيما نحن بصدده فلذا يلزمنا أن نتكلم فيه بما يشرح خاطر القارئ  
(الكلام على تركيب الارض اى تأليفها)

يُفَعِّي مَنْ تَصَدَّى لَتِلْكَ الْمَعَارِفِ لِيُصَحِّلِي فِي اتِّقَانِ الزَّرَاعَةِ بِطَائِفٍ أَنْ يَجُتَّعْنَ عَنْ الطَّرِيقَةِ الَّتِي بِهَا تَكُونُ أَرْضِي الزَّرَاعَةِ وَلِنَذْكُرْهُ كَلَامًا وَجِزِيَّةً تَعْلُقُ بِالْجَبُولُوجِيَا أَيْ عِلْمِ الطَّائِفَاتِ الْأَرْضِيَّةِ لِمَكُونِ فِيهِ عَلَى بَصِيرَةٍ فَتَقُولُ

اذا تأملت في الحفر الطبيعية او الصناعية وهي التي حفرها الانسان في باطن الارض  
لثمت من الماء والاستكشاف الفحم الحجري او ملح الطعام والقلزات او فحوذلك  
علمت بتأملك ان القشرة الارضية ليست متجانسة في جميع ~~م~~ جهاتها اي انها ليست  
مكونة من مادة معدنية واحدة وهشة سطح الارض وحدها كافية في اثبات ذلك فانه  
مكون من اججار ومواد ترابية مختلفة وفي بعض الاماكن يكون الطباشير مكشوفاعلى  
سطح الارض وفي بعضها يكون الرمل الابيض او الاصفر او الاحمر وفي بعضها يكون  
الترب أو المواد الحديدية أو الحجارة الرملية أو الرخام أو الادرزاز أو الصخور  
الحقيقية

وهذه الكتل المعدنية المختلفة التي تتكون منها طبقات مختلفة تحتنا واتساعا تارة أفقية وتارة عمودية أو منحرفة تكون في الغالب موضوعة فوق بعضها بالنظام والجواهر التي تتكون منها نسمي بالصخور

والغالب أن تتكون الصخرة من نوع معدني واحد كالطباشير والفحم الحجري وملح  
الطعام الأرضي والأغلب أن تتكون من الأنعام نوعين معدنيين فأكثر وذلك كالصخرة  
الحبوية فأنها متكونة من اختلاط ثلاثة معادن مختلفة تتميز عن بعضها بالنظر وحينئذ  
فالصخور تارة تكون بسطة وتارة مركبة

وهذه الصخور أو الطبقات هي التي تتكون منها القشرة الصلبة للكرة الأرضية  
فبعضها تتكون بواسطة التبرد والتبلور وبعضها تتكون بواسطة الحرارة البركانية

وأغلبها رسب في باطن المياه على هيئة طبقات أفقية والطبقات التي بينهما مشابهة قوية بالنظر لتركيبتها بالاراضي وتنقسم القشرة الارضية الى جملة اراض متميزة بعضها عن بعض فأراضي التبلور والاراضي الاملية هي الطبقات التي تكونت بواسطة التبلور بعد ان حصل فيها الذوبان الناري ووجهها أدنى أو منحرف قليلا على الافق وقد تكون غالبا قبل ظهور الكائنات العضوية على سطح الارض بدليل انها لا يوجد في باطنها أثر من مواد عضوية وذلك كالصخور الجبسية والبورفيرى حجر السماء والكوارس أى حجر البلور ومنها يتكون أعلى الجبال المنهية بقمة حاداً وبأعراف مسننة وتوجد أيضاً في أعظم لاعماق التي وصلت اليها صناعة الانسان وأغلب الفترات التي تستخرج لاحتياج الفنون والصناعات كالحديد والحاس والرصاص والفضة والذهب توجد في احشاء هذه الاراضي وأراضي الرسوب هي الطبقات الغير المتبلورة التي تكونت في باطن المياه وهي ممتلئة ببقايا حيوانات ونباتات تنسب الى فصائل اسماء وحيوانات رخوة ونباتات لا تشبه الحيوانات والنباتات التي في زمننا هذا غالباً وتكون مشابهة لها كلما ارتفعنا في الطبقات الارضية

وهذه الاراضي التي تتكون من طبقات أفقية سمكية جداً ذات اتساع وعدد تشتمل على صخور شبيهة أى ورقية تشبه الاردواز وعلى حجارة جيرية وطباشير ومارن وحجارة رملية وأنواع من الطفل مختلفة الالوان وعلى مقدار عظيم من الفحم الحجري وحجر الجص والخشيبات أى الخشب القارى الحفرى

وأراضي الرسوب الامتلائية هي التي تكونت من بقايا الصخور السابق ذكرها جذبتها المياه معها ثم رسبت في أماكن مختلفة وذلك كالطين أو الرمل اللذين يتراكان في مصاب الأنهار وعلى شواطئها وتكونها من طين ورمل وزلط والغالب احتواؤها على قواقع منسوبة للمياه العذبة ويقل احتواؤها على بقايا حيوانات بحرية

والاراضي البركانية أو النارية هي الطبقات التي تكونت بواسطة حرارة البراكين فبعضها تتكون من الثورات البركانية بعد ظهور الانسان على وجه الارض وهي الاراضي البركانية الحديثة وبعضها تتكون قبل خلق الانسان وهي الاراضي البركانية العتيقة أو أراضي البراكين المنطفئة وبعضها يتكون يومياً في عصرنا هذا أمام أعيننا من ثورات البراكين الواجحة

ولا ينبغي لنا أن ننظر ان الاراضي المختلفة التي ذكرناها تكون موضوعاً فوضوا

بعضها في جميع الاماكن بحسب قدمها في ايلات كثيرة تكون اراضي البلور مكشوفة على سطح الارض لاسيما في سلاسل الجبال وفي المحال المرتفعة من الارض وارضى الرسوب تغطي اتساعا عظيما من الارض فيستكون منها سطح الارض في كثير من البلاد والغالب أن تستكون منها صخورا واما قليلة الارتفاع وارضى الرسوب الانتقالية كثيرا ما تكون مرتكزة على ارضى الرسوب واحيانا تكون مرتكزة على ارضى البلور وتستكون منها ايضا سهول واما صغيرة مستديرة واما الاراضى البركانية فهي قليلة الظهور لاتشاهد الا في قليل من البلاد فتغطي الاراضى الاخر وتكون منها في اغلب الاحيان جبال مخروطية تأخذ في التزايد على الدوام بالنوات التي تخرج من جانبها

واعلم ان سطح هذه الاراضى يحصل فيه على الدوام تبدل يحدث فيه اتزعا وسبب هذا التبدل تسلط الماء والهواء والحرارة عليها وتكون ارضى الزراعة انما هو ناشئ من تحلل الصخور السطحية بواسطة هذه الاسباب

ولما كانت معرفة تكون هذه الاراضى واختلاف طبائعها الكيماوية محتاجة الى معرفة العناصر المعدنية الاصلية للصخور اى الجواهر الكيماوية التي يستكون منها اغلب الصخور وجب علينا أن نتكلم عليها فنقول

هى اثنا عشر عنصرا وهى السليس والالومين والجير والمغنيسيا والبوتاسا والصودا وأوكسيد الحديد وأوكسيد الميغنيزيوجض الفوسفوريك وجض الكبريتيك وجض الكرونيك والكلور

وهذه الجواهر تدخل في تركيب الصخور الجيرية والترابية ولا حاجة لذكر الجواهر المعدنية هنا لانها ليس لها دخل في تركيب الصخور التي على وجه الارض ولذا كرأوصاف المهم من هذه المركبات الكيماوية المختلطة لان جميع ارضى الزراعة تستكون منها الكائنات تقصر هنا على ذكر الامور التي يحتاج الزراع الى معرفتها فنقول  
(العنصر الاول السليس)

هو مركب من الاوكسجين والسليسيوم وخواصه حضية ولذا يسمى الكيماويون بجمض السليسيك ومتى كان هذا المركب نقيما متبلورا سمي بالبلور الصخرى وبجبر البلور والكوارس

وهو الذى تستكون منه حجارة الطواحين التي تطحن بها الحبوب القمح ونحوه واليخون الذى يوجد في طبقات الطبايع على شكل كليات أو على شكل طبقات أفقية منتظمة والحجارة الرملية التي تسن عليها الآلات القاطعة وأنواع الرمل ذات الألوان المختلفة

وبالجمله فأغلب المعادن الترابية اى الاجار يحتوى على هذا الجوهر متحداً بالقواعد  
فهى املاح يقوم فيها السليس مقام حمض ولذا تسمى بالسليسات  
فاستبان لك مما قلناه ان السليس أحد الجواهر المعدنية الكثيرة الانتشار فى الكون  
ومضى استحضرتك ان كان على شكل غبار أبيض ناعم جداً لطيف له ولا رائحة  
واذا جفف وسخن على النار الى درجة الاحمرار لا يذوب أصلاً وهو لا يذوب فى الماء  
ولا فى الحوامض وإذا كان منفصلاً من أحد مركباته عن قرب أى على حالة هلام مع  
الماء ذاب فيه قليلاً

وإذا كان غباراً ناعماً جافاً امتص بخار الماء كالاجسام المسامية من غير أن يتحد به  
فى الهواء الرطب تزداد كل مائة جزء من هذا الغبار فى الوزن من ١٠ أجزاء الى ١٥  
جزء لكنه يتركه ليتصاعد منه اذا كان الهواء جافاً

وإذا كان رملًا تشرب مقداراً من الماء الذى يصب عليه ويختلف هذا المقدار بحسب  
دقته فالرمل الغليظ لا تشرب كل ١٠٠ جزء منه الا نحو ٢٠ جزءاً من الماء والرمل  
الناعم جداً تشرب مائته أكثر من ٢٠ الى ٣٠ جزءاً من الماء

ومضى احتوى كل ١٠٠ جزء من ارض الزراعة على أكثر من ٧٠ جزءاً من السليس  
أى الرمل سميت تلك الارض سليسية أو رملية ويكون فيها هذا الجوهر على ثلاث  
أحوال متميزة بعضها عن بعض

الحالة الاولى أن يكون ذلك الجوهر حبيباً مختلفة الغلظ بيضاء صلبة تخطط الزجاج  
ولا تذوب فى الماء ولا فى غيره من السوائل فتبقى على هذه الحالة دائماً  
والحالة الثانية أن يكون غباراً ناعماً جداً أو هلاماً مع الماء فيقبل الذوبان فى هذا  
السائل قليلاً

والحالة الثالثة أن يكون سليسات الالومين أو الجير أو المغنيسيا أو البوتاسا أو الصودا  
والظواهر ان السليس القابل للذوبان الموجود فى ارض الزراعة ناشئ من تحلل قطع  
من صخور فلدسپاتية تحصل منها البوتاسا لارض الزراعة أيضاً فان جميع الصخور  
المحتوية على سليسات تتحلل بمرور الزمن بتأثير الماء وحمض الكبريتيك فيما وبهذه  
الكيفية تعلم سبب وجود السليس المستقر فى مياه الينابيع والانهار والآبار وسبب  
خصوبة بعض الاراضى التى تسقى بمياه آتية من صخور فلدسپاتية

وقد نتج من التجارب ان جميع اراضى الزراعة محتوية على السليس القابل للذوبان  
فى الماء ويكون مقداره من ٥ أجزاء الى ٢٠ جزءاً من ١٠٠ جزء من الجواهر المعدنية  
التي يذيبها الماء من الارض

وينتقل السليس من الارض الى باطن النباتات بامتصاص الجذور وقابلا للذوبان في الماء فقط ويتراكم خصوصا في الاوراق فيوجد منه مقدار عظيم في مختصات نجيلها ولهذا ترى دبال الاوراق محتويا على كثير من السليس ويكون مقداره السليس كثيرا ايضا في سوق نباتات كثيرة خصوصا سوق القصبلة النجيلية فتن الشوفان اى الزمير تحتوى كل ١٠٠ جزء منه على ٤٠ جزءا من السليس وتين الشعير تحتوى على ٥٧ وتين الشليم على ٦٤ وتين القمح على ٦٨ الى ٧٠ ولوجود السليس في هذه السوق صارت متينة فتتجه التجارها رأسيا في الهواء وتحمل سنابل ثقيلة وقد ثبت بالتجارب ان اراضي الزراعة اذا كانت لا تحتوى على مقدار كاف من السليسات القلوية او الترابية التي يحصل منها السليس القابل للذوبان في الماء الى النباتات النجيلية تصبح سوقها قليلة الصلابة فتضطجع على الارض وفي هذه الحالة يقل مقدار محصولها من الحبوب جدا

### (العنصر الثانى الالومين)

هو أكسيد الالومينيوم في اصطلاح الكيماويين وهو نادى في الكون على حالة النقاوة وكثير الانتشار على حالة الاتحاد في أغلب اطعمة وفي أنواع الشبست اى الصخور ذات النسيج الورقى وفي طين الصينى والمغرة الصفراء والمغرة الحمراء والطين والالومين النقى غبار خفيف أبيض لا طعم له ولا رائحة لا يذوب في الماء وان كان مثله اليه عظيمًا ولا يمتصه بسرعة ويتعاق فيه بسهولة فتسكون منه عجينة ذات قوام والالومين يكسب هذه الخاصية لجميع المواد التي يكون مختلط بها وهذه العجينة اذا عرضت للحرارة تنجف وتصلب وتكتسب تماسكا عظيما فلا تعلق في الماء ولا تتأثر بالسوائل لبقوة الابعاد زمن طويل جدا

واذا لم يكسب الالومين  $\text{H}_2\text{O}$  كان معلقا في الماء على حالة هلام أبيض ذائب بسهولة في الحوامض وفي المحلولات القلوية

وأنواع الطين التي لها دخل عظيم في الزراعة أغلبها متسكون من الالومين الذي يكون فيها متحد بمقادير مختلفة من السليس والماء واذا كانت نقية يعتبرها الكيماويون سليسات الالومين الايدراتى

والغالب أن يكون هذا الملح مختلط بالرمل وكر بونات الجير وكر بونات المغنيسيا وأكسيد كل من الحديد والخبث وهذه الجواهر يختلف مقدارها في الطين وقد يحتوى على بيرية الحديد أى ثلثي كبريتور الحديد وعلى الميكس وعلى بياخضور فلذسبانية وعلى قار ومواد عضوية والعادة ان يحتوى على بوتاسيا يصل مقدارها الى ٤ أجزاء



في المائة وهي على حالة سلايسات البوتاسا وينشأ هذا الملح من تحلل القلديسبات الذي أعان على تكون الطين

واعلم أن أنواع الطين كثيرة الانتشار على سطح الارض وتنسب الى جميع الاراضي وتوجد خصوصاً في الاراضي الحديثة على شكل طبقات أفقية كثيراً ما تشغل اتساعاً عظيماً وتكون موضوعة في غور قليل وكثافتها عالية لئلا أن ينقذ منها قيام المطر التي تسقط على سطح الارض تتكون منها طبقة مائية عظيمة في غور قليل من الارض فوق الطين فإذا وصل اليها العساس انبثقت على شكل نافورة هي الآبار الارثوآزية أو المنبثقة

ونعرف أنواع الطين بعلمها الدسم وبالصقل الذي تكتسبه إذا تحمكت مع الظفر وبانها يتكون منها مع الماء عجينة لزجة قابلة للامتداد إذا أحرقت اكتسبت صلابة عظيمة فلا تنفك بالماء وإذا قدح عليها بالزند تطاير منها شرر

والقوام العجيني اللزج الذي تكتسبه أنواع الطين باختلاطها مع الماء يصيرها صعبة الحرائة وتوجد هذه الصعوبة في الاراضي التي تحتوى على كثير منه

ومتى جفت أنواع الطين في الهواء اكتسبت صلابة عظيمة تتساوم بها آلات الحرائة وإذا حرثت الاراضي الطينية الرطبة استنحات الى كل كبيرة تجزأ بعسر عند الحفاف

وأنواع الطين يمكن أن تنقص من الماء ٧٠ جزءاً من ١٠٠ من زنتها ولا يتفصل منها الا بعسر زائد ولا يذوبها الماء لكنه يمكن أن يحد ظاهماً معادة فيه زمنا طويلاً إذا كانت كثيرة التجزى ولذا ترى المياه التي تجري على وجه الارض متعكرة عادة والطين الذي يرسب من الانهار في مصابها وعلى شواطئها متكون خصوصاً من طين متجزئ جداً جذبه مياه الامطار أثناء جريانها على الاماكن المنحدرة

وخاصية أنواع الطين أن تلتصق باللسان بسرعة امتصاصها الماء فتستوى على الرطوبة التي تغطي هذا العضو وتسمى هذه الخاصية الالتصاق باللسان وتتشرب من أغلها رائحة مخصوصة تراهية إذا نفخ عليه وتندثر هذه الرائحة متى سقط المطر على الارض بعد يوسه طويلة

ومن خواص أنواع الطين المهمة بالنسبة للزراعة أن تنقص وتنضب طيناً جزءاً منها الزوشار المتحصل من تحلل أنواع السجاد أو الذي تصهله الامطار من الهواء الى الارض وتكون متمعة بهذه الخاصية إذا كانت جافة بما فائداً

وأنواع الطين كثيرة منها أنواع لا يذوب على النار وتتكون منه عجينة خفيفة قابلة

للامتداد جدا وهذا يسمى طين المحقرين وطين التناير سمي بذلك لانه تصنع منه التناير ومنها نوع يذوب على حرارة مرتفعة لاختلاطه بـ كثير من كل من الجير وأوكسيد الحديد وذلك كالطين الابليزى ومنها نوع يحصل فيه القوران اذا وضعت عليه الحوامض لاحتوائه على كثير من كربونات الجير ويسمى طينا جيريا أو مارنا والطين بجميع أنواعه هو السبب في قوة الارض ودسائتها وبرودتها ورطوبتها وتسمى الاراضى طينية ان احتوت على ٥٠ جزءا من الطين في المائة وأنواع الطين الكثيرة الاندماج هى التى تحتوى على كثير من الألومين والظواهر ان الألومين الذى يكتسب أنواع الطين أغلب صفاتها ليس ضروريا للحيوانات لانه لا يوجد فى مادها الا القليل منه بل هناك نباتات لا تحتوى عليه كالخمطة والقول والبسلة واللوباء

### (العنصر الثالث الجير)

يسميه الكيمائيون أوكسيد الكالسيوم وهو لا يوجد نقيا فى الكون أصلا بل يكون متحدا بمجوامض مختلفة كحمض الكربونيك أى الحمض الفحمى وحمض الكبريتيك أى روح الكبريت وحمض الازوتيك أى حمض ملح البارود وحمض السيليسيك أى الحمض الذى يتكوّن منه الرمل والصوان وحمض الفوسفوريك أى حمض العظام

والجير النقي على شكل قطع غير منتظمة يضاء ضاربة للنجابية وطعمه مريض محرق يشد تركيب المنسوجات العضوية لكنه ينفد هذه الخواص بعد قليل من الزمن بسبب امتصاص مافى الهواء من الرطوبة المائية وحمض الكربونيك ولهميل عظيم للماء فيمتصه بسرعة ويسخن كثيرا فيستحيل الى غبار يرض خفيف هو الجير المطفأ المتكوّن من الجير والماء وهو سواء كان كاربيا أو معطئا لا يذوب فى الماء الا قليلا وجميع النباتات التى صارت تحليلها الى وقتنا هذا لا تتحلل من الجير وربعها كان كثيرا فى بعضها كالفنات المعدة لعلف الهمائم ويكون هذا الجوهر فى الارض على حالة كربونات الجير وانتسكلم على هذا الملح فنقول

### (كربونات الجير)

هو ملح كثير الانتشار فى باطن الارض أو على سطحها لانه يكون جبالا أو سلاسل جبال ويوجد أيضا فى جميع النباتات ويتكوّن منه قشر البيض وصف الحمار ومساكن الحيوانات الاخطبوطية التى فى ضمنها المرجان ولهذه الملح أشكال كثيرة وهو الذى يتكوّن منه الرخام وجارة الطبع وجارة التحت

والدبش المستعمل في البناء والطباشير والمرمر والماردن الجيري وهذه الجواهر المختلفة تسمى بالحجارة الجيرية

وتتميز الصخرة الجيرية بانها تذيب في أغلب الحوامض بدون بقية تقريرها مع حصول فوران شديد وبان محلواها الصافي يرب راسبا أبيض واقرابا لمحولات القلووية وبجمض الكبريتيك فالراسب الذي يتكون من المحولات القلووية هو الجير والراسب الذي يتكون من حمض الكبريتيك هو كبريتات الجير

وكربونات الجير وان كان لا يذوب في الماء أصلا فقليل من المينا يبع ما لا يحتوى على شيء منه وفي هذه الحالة يكون ذاتا بقدا ومن حمض الكبريتيك وهناك ينابيع متشعبة به تشبه عازنا حتى انه يرسب منها متى لامست الهواء فتتكون من ذلك رسوبات جيرية وهذه المياه ليست صالحة للشرب ولا لاسقى النباتات

ويعرف الماء المحتوى على كربونات الجير بثلاثة اقسام اولها انه يتكون منه راسب واضح متى عرض للهواء زمنا او أغلى وثانيها انه يتعكر تعكرا زائدا وكسالات التوشادر وثالثها انه اذا أضيف اليه بعض نقط من النوشادر لا يتعكر حالال لكنه يرسب منه بعد مضي ساعتين أو ثلاثة حبوب صغيرة بلورية تتكون على جدر الاناء الزجاجي وهي كربونات الجير الذي صا غير قابل للذوبان في الماء من تشبع ما زاد فيه من حمض الكبريتيك بالنوشادر وهذا الحمض كان سببا في ذوبان كربونات الجير المتعادل في الماء ابتداء

وما من أرض قابله للزراعة الا ويحتوى على كربونات الجير وانما تختلف كميته باختلاف الاراضى فيكون في المائة من جرم واحد الى ثلاثين جزءا أكثر وهذا الملح يكون في اراضى الزراعة اما قطعاً مختلفة الحجم واما حبوا واما اجزاء دقيقة جدا ويكون نافعا في تغذية النباتات اذا كان على شكل غبار دقيق واذا زادت كمية كربونات الجير عن خمسين جزءا في المائة من ارض الزراعة سميت جيرية أو طباشيرية

(كبريتات الجير اى حجر الجص)

هناك ملح جيري آخر ينبغي معرفته وهو كبريتات الجير المسمى بحجر الجص (يعنى حجر الجبس) وهذا الملح كثير الانتشار في الكون تتكون منه طبقات مختلفة الصخور في اراضى الرسوب العليا أى في الاراضى المائية والثالثة

ويتميز هذا الملح عن كربونات الجير بانه لا يذوب اذا وضعت عليه الحوامض وبأنه يتخطر بالانفاخر بسهولة وهو أبيض لا طعم له ولا يخال بالحرارة الشديدة ويذوب قليلا

في الماء

وهو يحتوي طبيعة على عشرين جزءاً في المائة من ماء التركيب فإذا سحق وخلط بالماء لا تتكون منه مادة تتجمد فيما بعد ويسمى في هذه الحالة بحجر الجص النقي وإذا سخن في فرن فقد ما تركيبه واستحال الى جص محرق إذا سحق ووزج بقدر حجمه من الماء انتشرت منه حرارة واستحال بعد زمن يسير الى كتلة جامدة نصير صلبة جداً ذات مقاومة

واعلم ان الجص المحرق يكتسب الماء الذي تطاير منه بالتكليس اذا عرض للهواء زمناً فلا يتجمد اذا خلط بالماء فيقال ان الهواء أثر فيه حمئته

وكبريات الجيروان كان قليل القبول للذوبان في الماء يوجد ذائباً في أغلب المياه التي تجري على وجه الارض غياه النيايح وخصوصاً مياه الآبار المنسوبة للاراضي الجيرية مشحونة به وهذه المياه لا تنضج البتة ولا تذيب الصابون وتترك قشرة خشنة على جدران الاواني التي تصعد فيها وهي ترسب رسوباً وافراً بأوكسالات النوشادر وبأزونات الباريات

ومياه الآبار المشحونة بكبريات الجير لا تصلح لسقي النباتات التي تعيش زمناً طويلاً فقد ثبت بالتجارب انها اذا سقيت بها تنمو وتضعف وتنتهي بأن تموت وأما النباتات السنوية فيسبب ان حياتها قصيرة وانما تأخذ أغلب غذائها بأوراقها من الهواء لا ضرر في سقيها به هذه المياه فإن أغلب مياه السواقي يحتوي على كثير من كبريات الجير وبساتين الخضراوات لا تسقى الا بها ومع ذلك لا يحصل لها اذى ضرر نعم الكثير من السماد والبال المشحونة به ما هذه الاراضي يصلحان رداء هذه المياه

وهناك نظرية قليلة المصروف لصيرورة المياه المحتوية على كبريات الجير نافعة لجميع احتياجات المنازل والبساتين وهي أن يضاف اليها قبل استعمالها من يسير مقدار كاف من كربونات الصودا وليكن ٣ جرامات لكل لتر من الماء في تفاعل هذا الملح مع كبريات الجير الذائب في الماء يتكون كربونات الجير فيرسب ويبقى كبريات الصودا ذائباً في الماء وبعد اضافة كربونات الصودا الى الماء يترك للهضم ومتى راق وصفاً صفي واستعمل

ولا تحتوي جميع الاراضي على كبريات الجير والاراضي التي تحتوي عليه يكون مقدارها فيها أقل من مقدار كربونات الجير وبعض الاراضي يحتوي على كثير منه فيكون عتيماً باستعمال كثير من السماد الحديث تكون هذه الاراضي الجنية صالحة لزراعة أشجار التوت والذوات العجم كشجر الخوخ والشمس

والعالم أن يخل هذا الملح في باطن الارض فيستحيل الى كبريتور الكالسيوم  
مق كان ممنوعا من تأثير الهواء ومختلطا برطوبة ومواد عضوية وافرة وفي هذه الحالة  
يصير كثير الاضرار بالانبات لان جميع الكبريتورات القلوية تفتت الجذور التي  
تلاصقها وهذا الكبريتور متى لامس الهواء فيما بعد تكون منه الايدروجين المكبرت  
ذو الرائحة النتنة الذي يتصاعد من المواد السفلية والماء الراكد فاذا ذريت هذه  
المياه في الهواء تذرية قوية زالت رائحتها فيتمكون كبريتات الجير من تكسجين كبريتور  
الكالسيوم وهذه النتيجة المزدوجة مهمة ينبغي معرفتها لانها تحصل على الدوام امام  
أعيننا

### (فوسفات الجير)

هذا الملح أقل انتشارا من كربونات الجير في الارض والغالب أن يكون معصوبا بفوسفات  
كل من المغنيسيا والحديد والالومين وهو لا يوجد كذلا كبيرة تتكون عنها حضور  
الافى بعض بلاد اسبانيا ويسمى في اصطلاح علم المعادن فوسفوريت  
ويكون هذا الملح كثير الانتشار على شكل كليات أو حبوب فيكون امامتورعا واما  
على شكل رسوبات منتظمة في أغلب طبقات الاراضي الطباشيرية وأما كن هذا الملح  
كثيرة في البلاد الشمالية من فرانس فيستخرج منها ويستعمل عمادامينا  
وبالجمله يمكن أن يقال ان هذا الملح يوجد على شكل جزيئات لا تميز بالنظر في جميع  
أراضي الرسوب المحتوية على بقايا حيوانات خلقت قبل الطوفان بل يوجد أيضا  
في الصخور المتبلورة النارية

وحينئذ لا غرابة في وجود مقدار واضح من هذا الملح على الدوام في أغلب أراضي  
الزراعة خصوصا وان مختلطا بالارض من البقايا العضوية التي تستعمل عمادا  
وهو أحد المركبات الاصلية للأعضاء الرخوة والصلبة من الحيوانات وخصوصا العظام  
فانها تحتوي على ثلاثة أخماسها من هذا الملح ويدخل أيضا في تركيب السوائل التي  
تدور في البنية كالدم واللين والبول وغير ذلك وبرازات الانسان والحيوانات تحتوي  
على مقدار عظيم منه وهو يوجد في أغلب انبئات ومنها ما يحتوي على كثير منه كنباتات  
الفصيلة النجيلية وخصوصا حبوبها

وجميع أراضي الزراعة الجيدة تحتوي على فوسفات الجير ومقداره يكون مختلفا  
فيها

وفوسفات الجير التي غبارا يبيض لاطم له ولا رائحة لا يذوب في الماء وانما يذوب كثيرا  
في السوائل الحمضية ثم يرسب منها بالوشاد على شكل ندف بيضاء هلامية ويذوب

في الماء المشحون بحمض الكربونيك أو بملح الطعام أو بملح نوشادري ومن المعلوم أن ماء المطر مشحون بحمض الكربونيك والغالب أن يحتوي على نوشادري وأنه يحتفظ بملح الطعام متى مر في طبقات الأرض وأنه يكتب أملاح نوشادريه من بعض المواد الأزوتية التي تخطط بالأرض وبما ذكرنا يعلم أن هذا الملح الذي لا يذوب في الماء من نفسه يذوب فيه بواسطة المركبات التي ذكرناها فيقتص ويدخل في باطن النباتات ولا يوجد من هذا الملح في الأرض إلا مقدار قليل أي أن كل ألف جزء منها يحتوي على جزء واحد منه وهذا المقدار يكفي للنباتات المختلفة التي تزرع فيها

### (العنصر الرابع الغنيسيا)

هي أساس الملح الانجليزي وهي أكسيد الغنيسيوم وهذا النوع لا يوجد في الكون إلا بمقدار ضئيل خصوصاً مع حمض الساليسيك وحمض الكربونيك وحمض الكبريتيك وحمض الأزوتيك وحمض الكلوريدريك (يعني حمض ملح الطعام) وحمض الفوسفوريك

فكر بونات الغنيسيا يصاحب كربونات الجير غالباً وإذا تساطع مقداره على مقدار كربونات الجير اكتسبت منه الأرض أوصافاً مخصوصة سنبينها قريباً إن شاء الله تعالى وكبريتات الغنيسيا وأزوتات الغنيسيا وكلورور الغنيسيوم توجد ثابتة في مياه البحر والينابيع

وفوسفات الغنيسيا يصاحب فوسفات الجير على الدوام في أراضي الزراعة وفي جميع المياه المعدنية وهو يأتي للأرض كنفسات الجير من بول الإنسان وغائطه ومن روث الحيوانات فأنها تحتوي على مقدار عظيم منه وهو يوجد أيضاً في النباتات لكنه كثير في نباتات الفصيلة النجيلية وخصوصاً في حبوبها فهو ضروري لها حتى أنها لا تنمو ولا تنضج إذا كانت خالية منه

وفوسفات الغنيسيا لا يذوب في الماء من نفسه مع أنه يصير قابلاً للذوبان فيه بالمؤثرات التي تذيب فوسفات الجير

وأما الغنيسيا النقية فهي غبار أبيض ناعم الملمس خفيف جداً لا طعم له ولا رائحة قليل الذوبان في الماء يخضر شراب البنفسج كالجير وجميع أملاح الغنيسيا ذات طعم مر شديد وهي ترسب من محلولاتها المالحية بفوسفات الصودا نوشادري غباراً أبيض بلورياً

وكربونات الغنيسيا يشبه كربونات الجير شهاقياً وهو أبيض لا طعم له لا يذوب في الماء مثله لكنه خفيف جداً والحرارة المحرقة تفصل منه حمض الكربونيك فتبقى الغنيسيا

التي تتميز عن الجير الحى بأنهم اذا نذبت بالماء لا تسخن ولا يبرد حجمها ولا تتشقق ولا تنهار  
ترابا و كربونات المغنيسيا يفور بالحوامض المضعفة  $\text{HCl}$  كثير من الماء و يذوب في الماء  
المشهور بمحوض الكربونيك ككربونات الجير

وعلى العموم لا يوجد من هذا الملح الاقليل جدا في ارض الزراعة وهو يوجد  
في الاراضي الخصبة جدا فارض وادى النيل الشهيرة بخصوصيتها تحتوي عليه  
ولا يوجد كربونات الجير و كربونات المغنيسيا بمقدارين متساويين في الارض الا نادرا  
وهذا يشاهد خاصة في الاراضي المتكونة من بقايا صخور دولوميتية (والدولومى  
جوهر معدنى مزدوج القاعدة مركب من كربونات كل من الجير والمغنيسيا وهو  
يكون طبقات أرضية وجبالا مختلفة الارتفاع يلاذ انصكارة والفاسا واطاليا) وهذه  
الاراضي ليست جيدة للانبات كما سياتى

### (العنصر الخامس البوتاسا)

هى أوكسيد البوتاسيوم وأساس ملح البارود وهو يدخل في تركيب عدة صخور  
وجواهر معدنية متحدة بالحوامض وخصوصا بمحوض السيليك و يوجد منه مقدار  
محسوس في جميع أنواع الطين وفي الحجارة الجيرية المتكونة قديما أو حديثا على حالة  
سليكات البوتاسا أو كبريتات البوتاسا أو كربونات البوتاسا مع قليل من كلورور  
البوتاسيوم

وحينئذ لا عجب في وجود البوتاسا في أغلب اراضي الزراعة وخصوصا في الاراضي  
الشهيرة بخصوصيتها ومع ذلك فلا يبلغ مقدارها في الارض الا بعض أجزاء القيمة وهناك  
أراض تحتوي طبيعة على كثير من ازوتات البوتاسا المسمى بملح البارود كافي السهول  
المتسعة من بلاد الصين والهند وبلاد العجم وبلاد العرب والديار المصرية وجزيرة  
سبيلان وهذا الملح كثيرا ما يتكون منه تزهير على سطح الارض فيكون على شكل ابر  
بيضا لذاعة الطعم والغالب أن يكون مصحوبا بازوتات كل من الجير والمغنيسيا  
والنوشادر

وتحتوى المياه التي على وجه الارض على كثير من املاح البوتاسا وتوجد هذه الاملاح  
ايضا في أعضاء الحيوانات والنباتات فرماد النباتات يحتوي على كثير من املاح  
البوتاسا وخصوصا على كربونات البوتاسا الذي يكتسب منه الرماد الطعم البولى الذى  
يميزه هذا الملح الكثير الذوبان في الماء هو الذى يتكون منه اغلب المحلول الذى يتحصل  
من ترك الرماد في الماء فاذا صعد هذا المحلول حتى جف ثم كلس المتحصل في افران  
تكونت البوتاسا المتجربة

(العنصر السادس الصودا)

هي اوكسيد الصوديوم وأساس ملح الطعام والقلوي وهو يدخل في تركيب عدة حضور وجواهر معدنية كأوكسيد البوتاسيوم الذي يشبه كثيرا ويكون فيها مقعدا بالسليس والالومين والجير والمغنيسيا والبوتاسا والصودا تصاحب البوتاسا أيضا في أنواع الطين وفي الحجارة الجيرية وتتكون منها املاح خصوصاً الكبريتات والنوسقات والكلورورات التي توجد في المياه والنباتات والحيوانات وكر بونات الصودا هو الملح الذي تتكون منه أغلب رماد النباتات التي تنبت في البحر وعلى شواطئه وهذا الملح هو المسمى بالصودا المتجربة ومنه يستحضر محلول الصودا الكاوية بعمالة محلوله بالجير

والبوتاسا والصودا يسمى كل منهما قلويا وهما يخالان الاكسيد المعدنية الاخرى كالالومين والجير والمغنيسيا بذوبانهم الكثير في الماء بطعمهما السكاوي وبأنهما يخضران شراب البنفسج والالوان النباتية الزرقاء فخصيرا قويا

وكلورور الصوديوم المسمى بملح الطعام يوجد في اراضي الزراعة احيانا لكن مقداره يكون فيها قليلا جدا دائما ويكون كثيرا في الاراضي التي تجاور شواطئ البحر أو الملاحات ومتى زاد مقداره عن جرائن من مائة في الارض فإن النباتات الخسيلة وخصوصاً ذوات الحبوب لا تنبت فيها فهذه الاراضي المحمية لا تنبت فيها الا النباتات مخصوصة تسمى بنباتات الصودا كالنبات المسمى واريك ونحوه

(العنصر السابع والثامن أوكسيد الحديد والمنجنيز)

هذان الاوكسيدان كثيرا الانتشار في الكون لكن الاوكسيد الأول يكون مقداره كثيرا واثناني قليلا في الصخور التي تحتوي عليهما

ويوجد الحديد على حالتين سكوى أوكسيد الحديد في اراضي الزراعة اما منفردا واما مقعدا بجمض الكرونيك أو بجمض الكبريتيك أو بجمض النوسفورين فسكوى أوكسيد الحديد اما أن يكون أنيدريا أي خاليا عن الماء فيكون أحمر واما أن يكون ايدرواسيا أي محتويا على الماء فيكون أصفر أو أسمر وهذان الاوكسيدان هما اللذان يلونان أغلب الصخور والاحجار والمغرة وأنواع الطين

ويوجد كربونات الحديد في الصخور أيضا وفي المياه التي تجري على سطح الارض فيكون ذاتيا فيها وتعرف المياه الحديدية بسهولة بالقشرة الضاربة للصفرة التي تغطيها وبالراسب المغري الذي يتكون منها في قاع الاراضي التي تغريها وفوسفات الحديد كثيرا ما يصاحب فوسفات الجير خصوصا في الاراضي الطباشيرية



وقد وجد العلم تناقرا في أراضى الزراعة الجديدة  
وقد يوجد الحديد أيضا على حالة كبريتات الحديد المسمى بالزاج الأخضر في أراضى  
الزراعة وهذا نادرا في الأراضى التى تحتوى على كثير منه تكون عقيمة بالكلية أما إذا  
كان مقداره قليلا جدا فيها فإن وجوده يعين على تقوية النباتات لأنه يساعد على تكون  
المادة الملونة الخضراء فى الأجزاء الخشيشية وهذه الحالة مناسبة لامتصاص حمض  
الكربونيك من الهواء وتحمله وتنشيط الكربون فى باطن النبات  
ويكون الحديد فى الطبقات الغائرة من أراضى الزراعة على حالة أول أكسيد الحديد  
متصدا بجوامض عضوية خصوصا بمجموع الأوليك أى حمض الترابيك وهو السبب  
فى اللون الداكن الذى يشاهد فى طبقات الأرض التى يظهرها المحراث على سطح  
الأرض

\* (تنبه مستحسن فى غلطتين) \* طالما اعتبروا أول أكسيد الحديد مضر بالنباتات  
وقد ظهر بطلان هذا رأى الآن حتى عد الأول أكسيد المذكور فى ضمن المؤثرات  
الطبيعية النافعة لخصوبة الأرض حتى لا مسم الهواء الرطب استحالة إلى سيسكوى  
أو أكسيد الحديد الأيدى وفى لا تحصل هذه الاستحالة الا ويحلل جزء من الماء حتى يحدث  
أيدروجينه بازوت الهواء تولد النوشادر الذى هو الأصل الرئيس فى تغذية النباتات  
فيمبى هذا القلوى الطيار متكاثفا فى مسام سيسكوى أو أكسيد الحديد المتكون فيه صير  
هذا الأول أكسيد كالطين مستعدا للنوشادر الذى ينفع لتغذية النباتات وبعضها قلناه  
أنهم وجدوا مقادير مختلفة من النوشادر فى جميع أكاسيد الحديد الطبيعية  
ومن وجه آخر فتمتدق البقايا العضوية المدفونة فى الأرض شيئا فشيئا فيستحيل بعضها  
لى جواهر قابلة للذوبان فى الماء وبعضها إلى حمض الكربونيك وحمض الأزوتيك  
ونسب بعض الكيمايين هذه النتيجة إلى أكسيجين الهواء الذى يمتصه أول أكسيد  
الحديد فيكون الأول أكسيد المذكور منها هذا التأثير وقال آخرون من الكيمايين أن  
سيسكوى أو أكسيد الحديد هو الذى متى استحاله إلى أول أكسيد الحديد تحصل منه  
الأكسيجين الضرورى لاستحالة المواد العضوية وعلى مقتضى هذا رأى يخدم أول  
أكسيد الحديد لاكتساب أكسيجين الهواء فيؤثر هذا الغاز فى المواد العضوية  
فتسكسجين على الدوام فصيقله لان تتمثل بالنباتات

وحينئذ يتميز فى أراضى الزراعة صنفان من أول أكسيد الحديد أحدهما أول أكسيد  
الحديد وهو يعين على تكون النوشادر ويثبت أكسيجين الهواء والماء وثانيهما  
سيسكوى أو أكسيد الحديد وهو يؤثر محرقا فيعطى المواد العضوية مقدارا من

الأكسجين مع كونه يكثف الفوشادر ويضبطه في الأرض فبدلاً من تزداد خصوصيتها  
ازدياداً عظيماً

ويضاف إلى ما قلناه أن سيبسكوى أو أكسيد الحديد له وظيفة أخرى وهي أنه يحفظ  
حوض الفوسفورين فينبته ويجمعه على حالة فوسفات الحديد الذي لا يذوب في الماء  
حتى تأخذه البوتاسا والمؤثرات المماثلة الأخرى فتكتسبه النباتات على حالة فوسفات  
قابل للذوبان في الماء كلما احتاجت إليه

وأوكسيد المنجنيز ضارب للسمرة لا يذوب في الماء كسبسكوى أو أكسيد الحديد وهو  
يوجد في أراضي الزراعة على حالة سيبسكوى أو أكسيد أو كبريتات أو سليكات المنجنيز  
لكن مقداره يكون فيها قليلاً جداً

فهذه هي المركبات الكيميائية الرئيسة التي تتكون منها باطنها وأباحت لاطها  
الجواهر المعدنية الترابية الداخلة في تركيب الصخور ولشمرع الآن في ذكر كيفية  
تكون أراضي الزراعة فنقول والله ولي التوفيق

### (الكلام على كيفية تكون أراضي الزراعة)

قد تكونت أراضي الزراعة كما قلنا من تحلل الصخور التي على وجه الأرض وسبب  
ذلك التأثير المستمر لكل من الهواء والماء فلما أثر في عناصر الصخور تأثيراً كيميائياً  
أو ميكانيكياً كإحلالها شيئاً فشيئاً وبدأت أحلالها إلى جزئيات مختلفة الدقة جذبتها  
تيارات المياه من أعلى الجبال أو من مهابطها ثم نقلتها إلى السهول فتكونت فيها  
رسوبات متميزة مكونة من رمل ورط ومواد ترابية

واعلم أن التأثير الكيميائي والميكانيكي التي أحدثت تبدد الصخور السطحية  
وتحللها أدعمة مسخرة وبعض الزن تحصل منها نتائج كالتى تحصل من قوة شد بدية  
برهية فالصخور الجبوية المنسحق ذات الصلابة الشديدة وحجر السماق والمبازات  
الذى هو سليكات متضاعف التركيب من المتحصلات البركانية العنيفة وأنواع الرخاء  
والاججار الجيرية تتأثر بهذه المؤثرات الجوية على الدوام فتتآكل وتستحيل إلى  
غبار

فالنتيجة الميكانيكية تحصل بواسطة الماء عند تغير حالته بتجمده أو استحالته بخاراً  
أو تأثره بمركبة مسخرة

وأما التأثير الكيميائي فهي أشد وأقوى من التأثير الميكانيكي وتحصل من  
تأثير الأكسجين والهواء وحض الكبريت

فالأكسجين يؤثر في الحديد والمنجنيز وثاني كبريتور الحديد الغناطيسي السمي يبرية

الحديد المتوزعة في الصخور المختلفة فيجلبها الى اوكسيد الحديد واوكسيد المنجنيز  
وكبريتات الحديد فيستكون من ذلك غبار أو ملح تجذب المياه معها بسهولة اما معلقا  
فيها واماديا

وحض الكرونيك يذيبه الماء بسهولة والماء المشحون به - هذا الغبار يذيب جواهر  
معدينة لا تذوب في الماء من نفسها وخصوصا الكرونيات والقوسقات الترابية  
والمعدينية ويؤثر هذا الحض أيضا في جميع أنواع السليسات بدون استثناء فيقوم  
مقام حمض السليسيك فتكون منه بالتحاده مع اقواعد كرونيات حمضية قلوية وترايبه  
قابلة للذوبان في الماء والسليس المنفصل بهذه الكيفية كثير الذوبان في الماء المحمض  
على الكرونيات القلوية و يذوب قليلا في الماء القراح وفي الماء المشحون بحض  
الكرونيك وكل من الجير والغنيصا واوكسيد الحديد واوكسيد المنجنيز يذوب أيضا  
في الماء المشحون بحض الكرونيك ذوبانا تاما ولذا ترى ان جميع الصخور السليسية  
التي هي أعظم الصخور صلابة يفتى أمرها الى ان تتأثر فتترك أصولها الماء المشحون  
بحض الكرونيك

ثم يلزم ان تغشى سكون لتبدد هذه الصخور السليسية ولا بد من حصول ذلك وبعض  
الزمن تتكون على سطح هذه الصخور طبقة مختلفة الخن من غبار رملية تنفذ فيها  
جذور النباتات عالم تنقل الامطار القوية هذه البقايا الى محال بعيدة فتتكون منها  
رسوبات جديدة للانبات

وتختلف طبيعة هذه الرسوبات باختلاف الطبقات الارضية التي اعانت على تكوينها  
فبقايا الجبال الجبوسية تتكون منها رسوبات من كبة من سليس والومين وجير  
وغنيصا وپوناسا واوكسيد الحديد والجبال الكوارسية لم يتكون منها الارمل  
سليسي وأنواع الشبست الطفلية تتكون منها رواسب تكاد تتكون من كبة كلها  
من الطين والاكمام الطباشيرية والجبال الجيرية تتكون منها رسوبات جيرية

واعلم ان بقايا الجبال التي جذبها المياه لا تكون محتوية دائما على مقدار واحد من  
الجواهر الاصلية للصخور التي تبددت وتاكت بالمؤثرات الطبيعية وهذا ناشئ عن  
كون هذه الجواهر المختلفة ليست ذات كثافة واحدة ولا ميل واحد للماء  
فن المعلوم انها حتى وصلت الى درجة واحدة من الدقة رسب بعضها في الماء بسرعة  
وانتقل بعضها الى بعيد بتيار المياه ولهذا السبب يتسلط السليس واوكسيد  
الحديد في الرسوبات التي تتكون أولا مع ان الطين والجير واوكسيد المنجنيز تشاهد  
في الرسوبات المتباعدة عن منشأها والاملاح القلوية لكل من الپوناسا والصودا

تجلببها الامطار أيضا لقبولها الذوبان في الماء فبهذه الكيفية تصير بقايا الصخور  
الفادسة سبائمة أقل احتواء على الاملاح الذلوية بالنسبة للصخور المتسكونة هي منها ولذا  
لا يكون التركيب الصخري لارض الزراعة مشابها لتركيب الصخور المرتفعة  
هي عليها ولا التركيب الصخور المتولدة هي منها

وقد أعان الانبات على تكون اراض زراعية واهـ ذان شاهد على سطح الارض بعض  
صخور كانت عقيمة ثم تغتات بنباتات شيا فشيئا فآل أمرها بسبب ذلك الى ان صارت  
مخصبة

ويتكون على وجه الارض المندى بالمطر والثلج والندى والضباب متولدات قطرية  
مختلفة لا تعيش زمنا طويلا ولا تحتماج من الارض الا الى نقطة ارتكاز لكتلها تنزل  
بقاياها اى طبقة خفيفة من مواد ازوتية مخصصة للارض فبعد زمن يسير تتولد في هذه  
الطبقة نباتات أكثر تضاعفا من التي ذكرناها كاتواع الحزاز التي تدخل جذورها  
الديقية في أضيق الشقوق فتبدد الصخور بالضغط المستمر الذي يقع من تلك الجذور  
وهذا تأثير مبدد تعين على حوله الرطوبة التي تنشأ من هذه النباتات الصغيرة ومن  
المؤثرات الجوية

وهذه النباتات الاولية تسبق تكوين نباتات الفسيلة الجبلية والفسيلة السعدية  
ذات الجذور الشعرية التي تكتسب من الارض قليلا من الغذاء لكن قوة تبديد  
أعظم من قوة النباتات التي تولدت قبلها فيستكون من بقاياها الكثيرة رسوبات مخصصة  
على الدوام غتمها نباتات الفسيلة المركبة والفسيلة البقولية التي تحسن الارض  
وتتويعها حتى ان بزوال اشجارها اذا أمت بها الرياح ذان يوم تبت فيها فتغطي بغابات  
تتكون ارض الزراعة حينئذ وفيما بعد تتأق زراعة جميع النباتات فيما ومن  
الواضح انه ينبغي مضي زمن طويل جدا لتعاقب هذه النباتات

فهذه هي الكيفية التي تتكون ارض الزراعة في كثير من البلاد واذ اربنا صخورا  
لا تزال عقيمة الى الآن فاما ان وضعها منع من تولد النباتات فيها واما ان الامطار  
جذبت منها المتصلب لم يحل كل من الصخور والنباتات على التعاقب الى الاماكن  
المنخفضة ولذا ترى ارض الاودية أكثر غورا وذات ثخن وتر كيب مختلفين واما ارض  
الاسطحة الجبلية فهي قليلة الغورا كمنها متشابهة من حيثية ثخنها وتر كيبها  
الكيمائي

وقد حصل من الانسان اعانة على تكون ارض الزراعة بتقنيته من قطع الاشجار  
وبالحراثة وخلطها ببقايا النباتات وبرازات الحيوانات فبسبب هذه الاعمال نوع

صفاتها الاصلية واحسنها وأدخل في تركيبها أصولا جديدة أى جواهر ملحية ومواد عضوية صيرتها صالحة لجميع أنواع المزروعات

وتحت الطبقة السطحية التي تنمو فيها النباتات يختلف كثيرا في الاراضى الرديئة يكون أقل من ١٠ سنتيمترات وفي الاراضى الجيدة يكون أكثر من متر والارض التي لا يتجاوز ثقلها من ١٠ الى ١٥ سنتيمتر تسمى بالارض السطحية والتي يبلغ ثقلها من ١٦

الى ١٨ سنتيمتر تسمى بالمتوسطة والتي ثقلها من ٢٤ الى ٢٧ سنتيمتر تسمى بالغائرة والارض التي تحت أرض الزراعة تسمى بالارض السفلى وهي العصرة التي استحبال سطحها شيئا فشيئا الى أرض زراعية بالاسباب التي ذكرناها وقال بعضهم ان الارض السفلى هي الطبقة التي تتركبها بمخامير تتركب أرض الزراعة الموضوعة فوقها وهي تتركز عادة على طبقة طينية تمنع نفوذ الماء عنها واحيانا تتركز أرض الزراعة على الطبقة الطينية التي ذكرناها سبائرة وحينئذ تكون الارض السفلى مقلوبة

وستستلهم على تأثير الارض السفلى في أرض الزراعة عند ذكر زراعة الارض ونعرف الاحوال التي فيها يتناسب مزجها بأرض الزراعة لازدياد عمقها

(الكلام على التركيب الكيماوى لأراضى الزراعة) لا تطلق من كون الاراضى الصالحة للزراعة تكونت من بقايا الصخور السطحية ان معرفة تركيب الصخور التي تكونت هي منها كافية في معرفة تركيبها الكيماوى لان هناك اسبابا كثيرة اعادت على اختلاط هذه الاراضى بعضها ببعض كالزمن والنباتات والانسان فانه انواع هذه

الاراضى تنوعا عظيما

ويختلف تركيب أراضى الزراعة اختلافا عظيما لكن هذا الاختلاف ليس منقوشه طبيعة العناصر الداخلة في تركيبها وانما منقوشه اختلاف مقادير هذه العناصر فان أغلبها يحتوى على ثلاثة أصول رئيسة تسمى بالعناصر المعدنية وهي السليمن والطين وكربونات الجير وتتموى أيضا على قليل من مركبات كيميائية أخرى أعني كربونات المغنيسيا واوكسيد كل من الحديد والنجيز وقلويات وسليسات وفوسفات وكبريتات كل من البوتاسا والجير والمغنيسيا وكورور كل من البوتاسيوم والصوديوم والكالسيوم والمغنيسيوم ونوشادر وملاح فوسفادية ومواد عضوية على حالة دبال

ويوجد فيها أيضا بقايا نباتات وحيوانات لم يتم تحليلها وقد أسلفنا ذكر هذه الجواهر المعدنية التي تدخل في تركيب أرض الزراعة ولنشرع الآن في ذكر الدبال والاحوال المختلفة التي يوجد عليها الأزوت في اراضى الزراعة وهي النوشادر ووجض الأزوتيك فان معرفة ذلك من أهم الامور للزراعة فنقول

## (الكلام على الدبال)

هو مادة تنشأ من تحلل النباتات أو من تحلل المادة الخشبية ببطء فان الأوراق المتساقطة من الاشجار كل سنة أو المتفصلة من النباتات الخشبية والقشور التي تنفصل منها واعضاء الزهر التي تجف وتسقط والجذور والسوق التي تموت لتحلل كلها شيئا فشيئا بتأثير الهواء والماء والحرارة فيها فتستحيل الى مادة سوداء دسمة الملمس تفقد الماء الذي امتصته بتجفيفها فتحترق حينئذ فتنتشر منها رائحة قريية وهذه المادة هي الدبال

وينشأ الدبال أيضا من تحلل المادة الخشبية البطي بسبب انه بلامسة الهواء والرطوبة وخصوصا مع وجود الجير والاملاح القلوية يتفقر جر من ايدورجين المادة الخشبية باوكسجين الهواء فيتكون حمض الكربوليك من العناصر الباقية منها في هذا التأثير المزدوج ياخذ مقدار الايدورجين والاكسجين في التناقص شيئا فشيئا فيزداد مقدار الكربون فتستحيل المادة الخشبية حينئذ الى دبال فحمي لا يذوب في الماء

واذا عرض هذا الدبال الفحمي للهواء تصاعد منه مقدار آخر من حمض الكربوليك وصار أقل احتواء على الكربون واهكسب خاصية الذوبان في المياه القلوية وهذا هو الدبال الحقيقي الذي هو مخلوط مكون من حوامض عضوية سوداء مختلقة من جملتها حمض الديالك

واذا عومل دبال البساتين الجيد بتقدير من محلول البوتاساتلون هذا المحلول بالسمرة تلو ناقوا ياوا كسب قواما مخفيا واذا مخض تكونت فيه رغوة فاذا رشح هذا السائل وصب فيه مقدار فيه بعض زيادة من حمض مخفف بالماء رسبت منه ندف وافر سمراء ضاربة للحمرة هي حمض الديالك الذي يذوب منه الكثير في قليل من المحلول القلوي والدبال الذي فصلت اصوله القابلة للذوبان بمعاملة بالمحلول القلوي اذا عرض للهواء تحصل منه دبال قابل للذوبان في الماء بعد قليل من الزمن

ودبال البساتين مخلوط مكون من مادة خشبية آخذة في التحلل ومن دبال فحمي لا يذوب في الماء ودبال يذوب في الماء بحر منه منقرد وأغلبه متحد بالجير

وفي هذه الحالة يترك الدبال شيئا يسيرا جدا الماء لان دبالاات الجير قليل الذوبان في الماء ويصير أقل قبولا للذوبان فيه متى جفف فلاجل ذوبانه وسهولة امتصاصه ينبغي ان يستعمل مقدار عظيم من الماء والنوشادر المنقرد لا يذيب الدبال لكن الدبال يستحيل بسهولة بتجيبه الى مركب قابل للذوبان في الماء بواسطة كربونات النوشادر

وحينئذ غلت كصفة الاتضاع بدبالاات الجير الذي في الدبال وانه يكاد أن لا يذوب في الماء ويذوب في الماء المشعور بكربونات النوشادر ويتكون هذا الملح بلا انتطاع بالتعفن

وباقى للارض على الدوام من مياه المطر وله في الدبال ثلاث وظائف  
الاولى انه يحيل الدبال المنفرد الذى في الدبال الى ملح قابل للذوبان في الماء والثانية  
انه يذيب الدبال المتحد بالجسر بسهم وله والثالثة انه بسبب قلوئيه به يسهل امتصاص  
او كسجين الهواء فيحيل المادة الخشبية والدبال الفعوى الى دبال تام وكل مائه جرم من  
الدبال التام مركبة من

كربون	٥٥ ر ٣	جزأ
ايدروجين	٤ ر ٨	
اولسجين	٣٧ ر ٤	
ازوت	٢ ر ٥	
	١٠٠ ر ٠	

واستحالة المواد النباتية الى دبال تحصل ببطء فتنفس عذبة الحرارة الجوية المرتفعة  
وملازمة الهواء ورطوبة وتطلى عند فقد الرطوبة وملازمة جوف من جحر  
اسكر بونيت فان هذا الحضر حتى أحاط بجزيئات المادة الخشبية منعها من ان تلامس  
الاولسجين وكذا المواد التي تمنع العذوبة والحواض توقف تعفن المادة الخشبية  
واما السلويات الحقة يقيمة وانقلويات الترابية فانها تسهل في الارض الطيفية المنسجمة  
تبقى الرطوبة زمنا طويلا وهي من الشروط اللازمة لتعفن ما فيها من المواد الخشبية  
لكن ملازمة النهار عند كاد تكون مفقودة فبما لاند ما جها ولذا لا تحصل استحالة هذه  
المواد فيها الى دبال الا بعد مدخى زمن طويل واما الارض الرملية الرطبة والارض  
البحيرية الرملية وهي الاحسن فيحصل فيها التعفن بسرعة لوصول الهواء الى باطنها  
بسهم وله ملازمة المواد النباتية للجير

وبما تقرر وتعلم ان الدبال يشغل أولا على بنايا عضوية لم يحصل فيها أدنى تحلل وثانيا على  
بنايا آخذة في التحلل وهي على حالة دبال فعوى وثالثا على أجزائه متحللة وصلت الى حالة  
دبال تام

ويتنوع الدبال بحسب طبيعة النباتات التي استعملت لتجهيزه فالبقايا الاتية من  
لنباتات الختموية على كثر من التسنين يحصل منها دبال حفصى لا يوافق جميع  
أنواع المزروعات ويحتاج الى اضافة المازن أو الجير اليه في أغلب الاحيان لصير نافع  
لتخصيب الارض والدبال غير الحفصى ما كان نتجاً عن تحلل النباتات التي لا تحتوي على  
التسنين وهو ينفع في جميع أنواع المزروعات والترب نوع آخر من الدبال متكون من  
تعفن نباتات خشبية محلات في الماء

ومن المحقق انه لا يوجد في الاراضى الاخرى سيرا جدامس الدبال الذي يذوب في الماء مباشرة لكن بالتخمر البطيء الذي يحصل في المادة العضوية للدبال بتأثير الهواء والماء يستحيل الجزء الذي لا يذوب منه الى مواد مغذية تذوب في الماء فتقوم مقام الاجزاء التي امتصتها النباتات

فقد ثبت بالتجارب ان الدبال الذي أخذت جميع أصوله القابلة للذوبان بعام لمسه بالماء اذ ترك في الهواء زمنا ثم عومل بالماء تحصل منه سائل متلون بل أكثر لو نامن السائل الاول بسبب التخمر الذي حصل في الدبال بلامسة الهواء فالحال مقدار من المواد التي لا تذوب في الماء الى مواد قابلة للذوبان فيه

وفي الهواء الرطب يمتص الدبال الاوكسجين ويتصاعد منه حمض الكربونيك وتكون مواد ازوتية قابلة للذوبان في الماء كالنوشادر وحمض الازوتيك وهذا التأثير انهم لا ينقطع أصلا فيكون الدبال يتبعو عاظم الحامض الكربونيك وغذاء قابلا للذوبان في الماء فتتغذى النباتات

ولا يختص تأثير الدبال في النباتات بأصوله العضوية فقط بل يؤثر فيها أيضا بالمواد غير العضوية التي تمتصها النباتات بسهولة متى تحللت المواد العضوية

ويكون الدبال على سطح الارض على الدوام فيحتاج بالمواد القارية التي تتكون منها الارض وهو السبب الرئيس في خصوبتها بل ان كل مزارع يعلم ان الارض كلما احتوت على بقايا عضوية بالية كثيرة كانت خصبة وان النباتات تنمو اذا لم يجد دبالها النباتي في الارض فبواسطة أنواع السماد تمكسب الارض الاصول المخصصة التي أخذتها منها النباتات المتعاقبة

واعلم ان الجزء العضوي من الدبال يتحلل ويترسب شيئا فشيئا بلامسة الرطوبة والهواء فان الاوكسجين يحمله الى حمض الكربونيك فيزول الدبال بعضى الزمن ولا يبقى منه الا المواد الثابتة المهمة التي كانت فيه

### (الكلام على أزوت اراضى الزراعة)

اعلم ان هنالك قاعدة أخرى مهمة في فن الزراعة طالماء نعت علماء الحقاب ولم تعتبرها ارباب الالباب وقد تبه الا أن لاهميتها الخذاق لما ينبغي علمها من الاختصاص وهذه القاعدة هي الأزوت فقد ثبت بالتجارب انه احد العناصر الضرورية للنباتات وان الاراضى المخصصة الجيدة هي التي تحتوي على كثير من هذا العنصر متكاثفا في حجم قليل وثبت أيضا ان الاحتياج الى الاسمدة أى الجواهر الازوتية التي تستعملها أى أرض زراعية يكون متناسبا مع مقدار الأزوت الذي اكتسبته



المزروعات من الارض ونباء على ذلك تكون خصوبة الارض على قدر ما احتوت عليه من الازوت كثيرة وقلة بحسب الطبيعة  
فان قيل على أى شكل يوجد الازوت فى الارض قلنا انه يوجد فيها على ثلاثة أحوال

الاولى ان يكون داخل فى تركيب المواد العضوية الحيوانية التي فى السماد فيكون فيها على حالة الاتحاد يمنع نفوذه فى النباتات بالامتصاص مباشرة فلا يساعد على تغذية النباتات الا متى زال هذا الاتحاد وتكونت مركبات فوسفادية قابلة للذوبان فى الماء تتحلل بالنباتات بسهولة

والثانية ان يكون فوسفادرا أو كربونات فوسفاد ناشئا عن تحلل المواد الازوتية أو آتيا من مياه المطر التي تحتوى دائما على كربونات النشادر ذاتها فيها  
والثالثة ان يكون على حالة ازوتات كل من الجير والمغنيسيا والبوتاسا والنشادر فهذه الاملاح تتكون على الدوام بتفاعلات كيمياوية ناشئة من الكهربية الجوية

وينبغى لنا ان نشهد وجود ازوت متحد فى اراضى الزراعة وان كميته تختلف بحسب اختلاف الاغوار فنقول وبالله التوفيق

اعلم وفقنى الله ويا لك ان الجذور الرأسية للنباتات الممتدة لعلى المواشى متى وصلت الى غور عظيم من الارض وجدت فيه مقدارا من الاصول اللازمة لتغذيتها كالبرسيم المعتاد فانه يجد فى الارض مقداراً عظيماً من الازوت الضرورى لنموه يبلغ مقداره ٢٦٤ كيلوجراما فى الايكثار الواحد من الارض وذلك بدون ان يضر بخصوبة الطبقات السطحية

وكذا البرسيم الحجازى يمتص من الايكثار الواحد من الارض ٨٠٠ كيلوجرام من الازوت المتحد وذلك بدون ان يمتص الاصول المغذية من الطبقة السطحية وأيضا جذور هذا النبات التي ينفذ غورها الطبيعى متى انقطعت عنها التغذية تتجدد احد الاصول الضرورية للنبات وهو الازوت فى غور مترين

ومن المعلوم ان أنواع السماد التي تختلط باراضى الزراعة لا تخرج الا بالطبقة العلوية منها الى غور لا يتجاوز غالبا ٢٠ أو ٢٥ سنتيمترا فينتج من ذلك ان المقدار العظيم من الازوت الذى وجد فى غور من الارض أكثر من الذى ذكرناه لم يدخله الانسان فيه مباشرة وان المواد الداخلة فى تركيب الارض الاصلية قبل كل زراعة بل قبل تبددها كانت محتوية على مقدار من الازوت متحد بها وهو موجود بها الآن  
(الكلام على فوسفاد اراضى الزراعة)

يقبض أن نذكر ما يتعلق بنوشادر أراضي الزراعة لان ما فيه من الازوت يقتل  
بالنباتات فيكون له دخل عظيم في خصوبة الاراضى فنعقول  
ينقسم نوشادر ارض الزراعة الى ثلاثة أقسام

أحدها مضبوط ومتخرب بالخواهر الماصة التي في الارض وهى أنواع الطين وأوكسيد  
الحديد

وثانيها يستعمل مباشرة لنمو النباتات خصوصاً على حالة دالات النوشادر  
وثالثها يتصاعد وينتشر في الهواء الجوى ومتى صارت الارض مريضة بنباتات كثيرة  
يلزم ان يكون تصاعدها هذا الغاز بطيئاً فيزداد بذلك مقدار النوشادر الذى ينفع لتغذى  
النباتات

واعلم ان مقدار النوشادر المنتشر في الهواء قليل جداً بالنسبة لما يوجد منه في الارض  
ولتوضيح ما ذكرناه تفصيلاً فنقول

يتولد النوشادر في كل وقت حولنا ويتصاعد في الهواء الجوى امامنا قردا واما متجددا  
بمض الكربونيك او بمض الكبريت ايدريك فهو احد مخصلات تنفس الانسان  
والحيوانات وتحلل المواد العضوية وخصوصاً المواد الحيوانية التى يدخل في تركيبها  
الازوت ولذا يوجد في الهواء الذى يخرج من الرئتين بمرسكة الزفير ويتصاعد على  
الدوام من المراحيض ومن الاماكن الممتلئة بالقاذورات وآكام روث الحيوانات  
والمقابر ويتولد أيضاً من تحلل الماء أثناء تأكسد الحديد واستحالة ثاني كبريتور الحديد  
الى كبريتات الحديد علامة الهواء الرطب وتكليس المواد العضوية واحتراق الفحم  
الجرى وفي البلاد البركانية بشاهد تصاعد كربونات النوشادر احيانا

وحيثما لا يحب في وجود النوشادر على الدوام في الهواء الجوى ولا في احتواء مياه  
المطر والعج والندى والضباب على قليل منه كما حقق ذلك المعلمان ليبيج وبوسنجوات  
وغيرهما من الكيميائيين والعادة ان يكون هذا الغاز في الهواء على حالة كربونات  
النوشادر ويكون على حالة ازوتات النوشادر في زمن الرياح العاصفة فان الجوى يكون  
مشحوناً بالكهربائية حينئذ فيتولد من تأثيرها ازوتات النوشادر تتفاعل عناصر  
الهواء بعضها في بعض

واعلم ان الهواء الجوى وان كان محتوياً على قليل جداً من النوشادر فان هذا الغاز  
يكفى لاكتساب الناس والحيوانات العديدة التى تعيش على وجه الارض ما يلزم لها من  
الازوت

وقد عين المعلم بارال مقدار النوشادر في مياه المطر التى سقطت بباريز في جميع أشهر

السنة فكان ٦١ و ٣ جرامات في كل متر مكعب من ماء المطر فينتج من ذلك ان سطح  
الايكار الواحد من الارض استقبل ٦٧٠ و ٧ كيلوجرام من النوشادر  
وقد أجريت تحاليل في بلاد مختلفة من فرنسا فكانت نتيجتها وجود النوشادر  
في مياه المطر على الدوام لكن كان مقداره تارة أكثر وتارة أقل من المقدار الذي تحصل  
عليه المعلم بارال ولا عجب في ذلك فان أسباب تكون هذا الغاز تختلف باختلاف  
الاماكن والاوقات

ويحتوى الندى على مقدار من النوشادر أكثر مما في مياه المطر  
وقد وجد المعلم بوسنجول في الماء العائش من تكاثف ضباب كثيف جدا مكث يومين  
ونصفاً مقدارا عظيماً من النوشادر بلغ ٣٠ ميليجرام في كل لتر فيكون المتر المكعب  
منه محتوي على ٣٠ جراماً من النوشادر  
ومياه الينابيع والنهيرات والانهار تحتوى على النوشادر ايضا ومقداره من ٠.٠٩  
الى ٧٢ ر. من ميليجرام في كل لتر

فنتج مما ذكرناه ان المطر والثلج والندى والضباب تعيد الى الارض أغلب النوشادر  
المنتشر في طبقات الهواء الجوى وحينئذ لا عجب في وجود النوشادر في جميع  
الاراضي

واعلم ان الازوت يكون في اراضي الزراعة على أربع حالات  
الاولى ان يكون على حالة مواد عضوية تتحلل بهسر  
والثانية ان يكون على حالة مواد عضوية تتحلل بسمولة  
والثالثة ان يكون على حالة نوشادر منفرد  
والرابعة ان يكون على حالة حمض الازوتيك او على حالة ازونات قلووية  
وهذه الاحوال متميزة من بعضها في تغذية النباتات

(الكلام على حمض الازوتيك الذي في اراضي الزراعة)

اما الازونات القلووية التي هي ينبوع آخر للازوت النافع للنباتات فتوجد على الدوام  
في جميع الاراضي وتجدد فيها بلا انقطاع وان كان مقداره اقل اجداد في البلاد  
الحارة كبلاد الهند وافر يقية وابطاليا واسبانيا فتكون انواع الازونات خصوصا  
ازونات البوناسا

فتمكون في الطبقة السطحية من الارض وفي البلاد المعتدلة والباردة تتكون  
الازونات خصوصا ازونات كل من الجير والمغنيسيا والنوشادر  
وكما كانت الاراضي مسامية جيرية وكانت تحتلطة بمواد حيوانية آخذة في التعفن

صارت أكثر أمثلة هذه الاملاح فتحتل المواد العضوية تصاعدها منها النوشادر  
فبتأثير القواعد القلوية التي في الارض يحترق هذا الغاز بأوكسجين الهواء فيستحيل  
الى ماء وحض الازوتيك فتحمده القواعد فتتكون أنواع الازونات  
ومع ذلك فوجود المواد العضوية ليس ضروريا في تكون الازونات بل يمكن ان ملح  
البارود كما يتكون في باطن مسالك كغناية يكون ايضا في المغارات الطبيعية وعلى سطح  
السهول الرملية في وسط الصحراوات التي لا يوجد فيها أدنى أثر من المواد العضوية  
وكل من تواتر العواصف وشدة الكهر بائية في الجوب بالبلاد الحارة يمل به تكون  
الازونات في الاراضي اذ من المعلوم ان الصاعقة متى مرت من خلال طبقات الهواء  
تكون منها مقدار عظيم من حض الازوتيك الذي متى صادف النوشادر في الهواء  
اتحد به فيستكون ازونات النرشادر فيه المطر فيسقط على الارض فتحلله  
القواعد القلوية كما يوتاسا فيستكون ازونات اليوتاسا المسمى بملح البارود وغيره من  
الازونات

وظن المعلم ليبج ان حض الازوتيك لا يوجد بالبلاد الباردة الا في الامطار الصاعقية  
لكن تبين من بحث المعلم بارال ان هذا الحض يوجد في جميع مياه المطر فانه وجد منه  
١٩٠٩ جرام في كل متر مكعب من ماء المطر الذي سقط بباريز في الاشهر الستة الاخيرة  
من عام ١٨٥١ فينتج من ذلك ان سطح الايكار الواحد استقبل من هذا الحض  
٨٣٠ و ٢١ كيلو جرام في المدة المذكورة

وعلى مقتضى ذلك ينبغي أن تحتوى جميع المياه الارضية على أنواع ازونات مختلفة  
مقدارها وقد شوهد أن بعض هذه المياه لها تأثير جيد واضح في المروج وان كان  
في الغالب لا يحتوى الا على قليل من النوشادر وما من شأن هذا الاحتمال عاده على أنواع  
ازونات تساعد كالنوشادر على نمو النباتات بل هي أقوى منه في ذلك

ومياه البرك المرتفعة والينابيع التي تنزل من الجبال الجبلية او الكوارسية لا يوجد  
فيها من الازونات الا قليل جدا واما مياه الانهار التي ينصب فيها جزء من المياه الناشئة  
من الارشاح في الارض فيتحصل من المتر المكعب منها من ٣ الى ١٨ جرام ومياه  
الابار وخصوصا مياه آبار المدن هي التي تحتوى على كثير من هذه الاملاح

وقد وجد المعلم بارال في الماء الذي انفصل من أرض طينية سليمة بواسطة الدرنقة  
(أي تصفية المياه من الاراضي الرطبة) ٧٦ و ٧٦ ميليجراما من حض الازوتيك في كل  
لتر من الماء و ١٤٥ جراما من ازونات اليوتاسا في المتر المكعب منه أي انه يحتوى على  
مقدار من هذا الملح أكثر مما يحتوى عليه المطر الصاعق المشحون كثيرا بازونات

النوشار اثنتي عشرة مرة فينتج من جميع ما تقدم انه زيادة على الاسباب التي بها يتولد حمض الازوتيك في باطن الارض يأتي اليها مقدار عظيم من نفسه من الهواء ايضا على الدوام وعلى مقتضى ذلك ينبغي أن تحتوى على مقدار مناسب من أنواع الازوتات القلوية والترابية في جميع الاماكن ويختلف هذا المقدار كثيرا بحسب البيوضة والمطر ومقدار السماد الذي يوضع في الارض

وقال المعلم بوسنجوات ان المقدار العظيم من ملح البارود في أرض مختلطة بكثير من السماد كالارض التي تزرع بالخضراوات لا يجب فيه فادخال سماد الاصطبلات الذي وصل الى حالة تحليل متقدمة في الارض وخالطها بالرماد او بالمارن ثم حرثها لاختلاطها جيدا بهذه المواد وسملة تنوذ الهواء بين اجزائها وجعل قنوات فيه لمنع ركود الماء كل ذلك عبارة عن تجهيز الارض لتتكون منها محصولات وافرة وهي كهيئة العمل اذا كان المقصود تأسيس مكان يجهز فيه ملح البارود بالصناعة وانما يصان هذا المكان من تأثير المطر في البلاد المطيرة وذلك لحفظ الاملاح الكثيرة الذوبان في الماء في الارض ونعني بذلك أنواع الازوتات

واعلم ان هذه الاملاح توجد في جميع اراضي الزراعة سواء كانت منسوبة الى أراضي الغابات المرتفعة فوق الاودية بحيث لا تقبل الاماء المطر سمادا أو كانت جزأ من أرض محروثة أضعف اليها سماد قوى التأثير وأنواع المارن والطباشير تحتوى دائما على آثار واضحة من الازوتات واذا جرد المارن عما فيه من الازوتات بالغسل ثم تركت ونشبهه ملامسا للهواء بجله أشهر تحصل منه مقدار آخر من الازوتات ويكون الامر كذلك في الاواضي التي عمتها المياه وحرثت كثيرا فانها عماقيل تتولد فيها أنواع الازوتات ثانيا

(الكلام على حمض الكربونيك الذي في أراضي الزراعة)

هناك مركب آخر لا بد من وجوده في أراضي الزراعة وله تأثير عظيم في نمو النباتات كالمركبات التي تقدم ذكرها وهذا المركب هو حمض الكربونيك وأراضي الزراعة متممة بخاصية امتصاص الهواء والغازات وضبطها بمكانة في مساهمها لجميع الاجسام ذوات المسام ومن المعلوم ان الاراضي محتوية ببقية على مقدار عظيم من الهواء لانها ملامسة للهواء الجوي على الدوام (وهذه الملامسة متجددة ومتضاعفة بالعملات الميكانيكية التي هي الحرث والهرس) ومنذاة على الدوام بالماء والندى والمطر المشحونة بالهواء دائما

لكن هذا الهواء الذي احتوت عليه في مساقها التي بين اجزائها يتنوع تركيبه

كما نتج ذلك من التحاليل العديدة التي أجراها المعلمان بوسنجوات وليبي على الهواء  
الذكور وهالك النتائج الرئيسة المتحصلة من شغلهم المتعلقة بهذه المسئلة المهمة  
فكل ١٠٠ جزء من الهواء الجوى يحتوى على

٧٩١٠ ازوت

٢٠٩٠ اوكسجين

٠٠٠٠٤ حمض الكربونيك

وحقيقة ذلك يكون الهواء محتويا على ٤ ديسيمى لتر من حمض الكربونيك فى كل متر مكعب  
منه وهذا المقدار يعادل ٢١٦ جرام من الكربون

والهواء يكون أكثر امتلاء بجمض الكربونيك فى الارض فالتوسط المتحصل من  
الارض المزروعة التى لم تسجد منذ سنة يكون ٩ ألتار من حمض الكربونيك فى كل متر  
مكعب منه وهذا المقدار يحتوى على نحو ٥ جرامات من الكربون أى ان هذا المقدار  
يكون مساويا لما يوجد منه فى الهواء الجوى المعتاد من ٢٢ الى ٢٥ مرة

وفى الاراضى المسجدة جديدا يكون الفرق أكثر من المتقدم فان الهواء المأخوذ من  
أرض غيط - مد منه تسعة أيام يحتوى المتر المكعب منه على ٩٨ لتر من حمض  
الكربونيك وهذا المقدار يحتوى على ٥٣ جراما من الكربون ومقداره كقدر ما يوجد  
فى الهواء الجوى ٢٤٥ مرة

وتكون هذا المقدار العظيم من حمض الكربونيك فى الهواء المحتوية عليه ارض  
الزراعة ناشئ أغلبه من الاحتراق البطي للكربون المواد العضوية كالدبال وبقايا  
النباتات وقبل تجارب المعلمين بوسنجوات ونبي النفيسة كان لا يظن وجود هذا  
المقدار العظيم من حمض الكربونيك بين اجزاء ارض الزراعة

وقد قلنا انه يلزم أن ينسب تكون حمض الكربونيك الى تأثير اوكسجين الهواء الذى  
تتمصه الارض فى كل من الدبال والروث أى السرقين وغيرهما من انواع السماد  
العضوية فكل جزء من المواد العضوية متى لامس الهواء الذى فى باطن الارض يكون  
بورة يصاعد منها حمض الكربونيك على الدوام نعم هذا التصاعد ضعيف جدا لكنه  
مستمر كاف لتوزيع تركيب الهواء الجوى المتخلل بين جزيئات الارض

وتتوالجذور وتعيش فى هذا الهواء الذى فى باطن الارض ولا شك ان أكثر الكربون  
الذى يتقبل بالنباتات آت من هذا الحمض

وقد أجرى المعلم كورنو ويندير تجارب أثبتت التجارب التى أجراها المعلمان سوسور  
وبوسنجوات فتحقق ان الارض الطيبة اذا نبشت بسكين تجدد أسطحها وتقلد

الحرث والهرس يتساعد منها مقدار من حمض الكرونيك أكثر مما يتساعد من الأرض الطينية التي لم تنبس ثم قال انه من الواضح ان هذه العملية تعرض جزئيات جديدة من مواد عضوية الى التأثير المحرق لأكسجين الهواء وكانت قبل ذلك محجوبة عن هذا التأثير لاندماج الأرض وتراكبها وقال اللورد ليس سترانه لم يفصل على محصول واقر من اللث الا اذا عززت الأرض بين الخطوط عزفاً عاراً وقد حقق كثير من الزراعين النتائج الجيدة المحصلة من هذه العملية

(الكلام على المواد الملحية التي في أراضي الزراعة)

يوجد في أراضي الزراعة خلاف المواد العضوية الازوتية وغير الازوتية التي في الدبال والنوشادر المتحد وأنواع الازونات القلوية والتراية وحمض الكرونيك المنفرد وهي التي عرفنا منشأها قليل من مواد ملحية وظائفها مهمة كالأصول المتقدمة ونعني بذلك أنواع السليسات والفوسفات والكبريتات والكربونات والكلورور والفلورية والتراية التي لا يوجد منها في أراضي الزراعة الا قليل جداً وتوجد في جميع الأراضي السطحية بل في الأراضي التي لم يشتغل فيها الانسان ليصيرهاالحة للزراعة

ومعرفة منشأ هذه المواد الملحية سهل فانه يوجد في الأراضي قطع متوزعة من الصخور التي تولدت هي منها يمكن استكشافها بسهولة بالمنظار العيني وهي سليسات كل من الألومين والبوتاسا والصودا والجير والمغنيسيا وهي وان كانت صلبة جداً ذات مقاومة الانهتأثر وتبدد وتنموع بالتأثير المستمر لسكل من الماء والهواء وحمض الكرونيك وتعاقب الحرارة والبرودة بحيث تنمو لديها أشياء مركبات جديدة قابلة للذوبان في الماء كالسكربونات القلوية والكربونات الحمضية لسكل من الجير والمغنيسيا والسليسات الايدراقي الهلامى فتمتصها جذور النباتات

ويحصل تبدد في بنائها الصخور الأصلية بسهولة كلما كانت الأرض قابلة لنفوذ الماء والهواء فيها وكانت ملائمة للهواء في أغلب الاحيان والتأثير الميكانيكية والكيمائية التي بددت الصخور السطحية في ابتداء الامر وعانت على تكون أراضي الزراعة لا تزال باقية مسقرة

(تنبيه للنبيه) حيث كانت أنواع السليسات التراية والقلوية التي تتكون منها الصخور الجبسية وغيرها من الصخور الصلبة تستحيل الى كربونات والى سليس ايدراقي هلامى قابل للذوبان في الماء فن باب أولى يلزم أن يكون كل من أنواع الطفل والشيست وغيرها من الصخور الألومينية ومن أنواع الجار الجارية التي تحتوى كلها على مقدار محسوس من سليسات وكبريتات وفوسفات قلوية أو تراية قابلة للتأثير

عناصر الهواء فيه فينفصل منه سليس قابل للذوبان في الماء واما لاح قلوبه وكربونات  
حمضية وفوسفات بذيء الماء المشحون بكمض الكربونيك  
وما من أرض نباتية الا وتحتوى فى الاقل على آثار من الطين او من حجارة جيرية وعلى  
بقايا قواقع حفرية تحتوى على مقدار مختلف من فوسفات الجير والمغنيسيا  
وهناك ينبوع آخر للمواد الملحية التى توجد فى جميع الاراضى وهو التبخير المستمر  
الذى يحصل على سطح البحار فى تصاعد منها الماء بخاراً فى الجو جذب معه مقداراً من  
مواد الملحية تصير ذاتة فيه اذ من المحقق ان الهواء الملامس لسطح البحر يعكس محلول  
افزونات الفضة فى كل وقت وهذا دليل على احتوائه على كلورور  
وفى الاقطار المجاورة لدائرة الاعتدال (أى خط الاستواء) أعنى فى المنطقة الحارة  
يحصل التبخير بسرعة عظيمة فان نحن طبقة الماء الذى يتبخر يبلغ ٣٤ ميليمتر  
فى الظل و ٨ و ٨ ميليمتر فى الشمس كل يوم على ما قاله المعلم هو بولد فى هذه الحالة  
يتولد ماء البحار لجزئيات الماء العذب التى تتبخر جزئيات أخرى تحتوى على جزء من  
جميع الاملاح التى فيه

وحينئذ كل تيار هواء مر على سطح المياه ولو كان ضعيفاً يأخذ مع الملايين من  
القناطر التى تتبخر من ماء البحر سنوياً مقداراً عظيماً من الاملاح الذائبة فيه فيحمل الى  
الارضى كلورور كل من الصوديوم والپوتاسيوم والمغنيسيوم وغيرها من الاملاح التى  
فى ماء البحر وفى زمن العواصف تحدث الرياح اضطراباً وتجزئياً فى مياه البحر فتفصل  
منها حويصلات عديدة مشحونة بالاملاح التى ذكرناها فتعقل معها الى السحب  
فتكون فى ضمن الاصول التى وجدها بعضهم فى المطر والثلج

واعلم ان مقدار الاملاح التى تنقل الى الاراضى بمياه المطر عظيم فيبقى أغلبها ثابتاً  
فى الارض أو فى مسامقها من الدبال فان هذا الجوهر يمتزج أكثر من الفحم  
بالاستيلاء على الاصول الملحية والعضوية التى فى المياه وحينئذ مياه المطر (التي تغسل  
الارضى فى مرورها عليها) فنأخذ جزءاً من المواد القابلة للذوبان فى الماء وهى التى  
تساعد على خصوصيتها فتسقطها الى تيار المياه العذبة ثم الى البحار (نعيد الماء سنوياً  
لانها متى سقطت من الجو جذبت معها جميع ما كان متعلقاً أو ذاتاً فيه وهذه قدرة  
الهبة عجيبه بها يحصل انتشار الاصول المخصصة النافعة للنباتات فى جميع  
الاماكن

وحين علمت ان الطبقات السطحية لارضى الزراعة ايا كان منشؤها وطبيعتها  
تقبل على الدوام مواد ملحية واما لاحوشاد رية ومواد عضوية من مياه المطر والثلج



والاضباب البحرية ومن تمدد عناصر قطع الصخور المتوزعة فيها علمت السبب في كون الطبقات الارضية قد تنقطى بانواع نباتية تغذى نباتات متعاقبة بدون مساعدة الانسان وبدون أن يخططها بأنواع السماد التي يدخلها في الاراضى التي يزيد ازدياد محصولها

وبعد ان أنهي هذا الكلام على الدبال وجميع ما يتعلق بالمواد الازوتية ينبغي لنا أن نرجع الى مسئلتنا الاصلية وهي تركيب اراضى الزراعة فنقول

قد قلنا ان العناصر الميترولوجية الاصلية التي يتسلطن وجودها في اراضى الزراعة أربعة وهي الرمل والطين و كربونات الجير والدبال فهذه المواد متى اختلقت بمقادير مختلفة منها تكونت عنها أنواع الاراضى ويتسلطن احدها وغلبته على البقية تنسب اليه الارض فيقال الاراضى الطينية والاراضى الرملية والاراضى الجيرية والاراضى الدبالية فالرمل والطين والحجر الجيري وخصوصا الاول والثاني ليس لهما الاوظيفة مخزنة كمية بالنسبة للنباتات فتخدم لتنبيت الجذور فيها فتتفتح النباتات من ان تسقط من شدة تأثير الرياح العاصفة فيها وهى مستودع لمياه المطر والبقايا العضوية التي يلزم ان تساعد على تغذية النباتات وليكونها مسامية كانت تتفتح أيضا لضغط حوض الكربونيك والنوشادر والهواء التي وجودها في الارض ضرورى للانبات

وبالنظر لدخل الجواهر المختلفة في الانبات تنقسم الى ثلاثة أقسام القسم الاول الاجسام التي لا فعل لها في الانبات وهى لا تذوب في الماء فتبقى على شكلها الاصلى وابست وظيفتها الاتنبيت الجذور فيها وبها تنبت طبيعة الاراضى وحينئذ يمكن تسميتها بالعناصر الميخانيكية وذلك كالرمل والحصى والطين و كربونات الجير

والقسم الثانى الاجسام المعدة للتذوب في باطن النباتات ولتقوها وهى قابلة للتذوبان في الماء فتتفكك الجذور والأوراق مباشرة فتسمى حينئذ بالعناصر المغذية الفعالة وهى قابلة لان تمتلئ بالنباتات مباشرة وبها تحصل خصوبة الاراضى وذلك كالدبال القابل للتذوبان في الماء والنوشادر وحض الكربونيك والاملاح التي تذوب في الماء

والقسم الثالث الاجسام التي لا يمكن ان تتم وظيفتها عناصر قابلة للتمثيل الابدان فتنشككها الاصلى فتحصل فيها الاستحالات تصيرها قابلة للتذوبان في الماء وهذه الاجسام مغذية أيضا غير أن القدرة أعدتها لاحتياج النباتات اليها فيما بعد وهالك

جدولاً تعرف منه أجسام هذه الأقسام الثلاثة

<p>دمل حصى طين حجر جبرى</p>	<p>١ اجسام مضافكة .....</p>
<p>دبال تام نوشادر حض ازوتيك حض فوسفوريك حض كبريتيك حض كربونيك كلور سليس قلويات حقيقية أى بوتاسا اوصودا قلويات ترابية أى جبر ومغنيسيا اكاسيد الحديد والمنجنيز</p>	<p>٢ اجسام قابلة للتقيل فحالة</p>
<p>بقايا عضوية دبال خفى</p>	<p>٣ اجسام قابلة للتقيل مدخرة .....</p>

(تنبيه) لا تكون ارض الزراعة ذات خصوبة عظيمة الا اذا احتوت على مقادير متناسبة من اجسام هذه الاقسام الثلاثة المذكورة فى الجدول  
(الكلام على ترتيب اراضى الزراعة وشرحها)  
خبرنا عن فئات كيب اراضى الزراعة على وجه العموم وتصورنا الوظيفة الخاصة بكل من عناصرها المعدنية ينبغى انشاان تذكر أنواع الاراضى المختلفة التى توجد فى  
الكون وعليها تقع اشغال الزراع فنقول  
قد قلنا ان جميع اراضى الزراعة تنقسم الى أربعة أقسام الاراضى الطينية والاراضى الرملية والاراضى الجيرية والاراضى الدبالية وهالجدول ترتيب الاراضى المذكورة


اراضى طينية محضة	١ اراضى طينية
اراضى طينية حديدية	
اراضى طينية جيرية	
اراضى طينية سليسية { اراضى قوية اراضى خفيفة }	
اراضى رملية محضة	٢ اراضى رملية
اراضى رملية طينية	
اراضى كوارسية وزاوية وحصوية وجبوية	
اراضى رملية طينية حديدية	
اراضى رملية جيرية	
اراضى رملية دبالية اودبال الخليج	٣ اراضى جيرية واراضى مغنيسية
اراضى جيرية رملية	
اراضى طباشيرية	
اراضى جيرية مازجة	
اراضى مازجة	٤ اراضى دبالية
اراضى مغنيسية	
{ اراضى نورية اراضى مستنقعات }	

ونشرح أوصاف هذه الاراضى باختصار على مقتضى الترتيب المذكور فى هذا  
الجدول فنقول

(الكلام على الاراضى الطينية)

الاراضى الطينية أو الابليرية هي التى يسلطن فيها الطين وعلى مقتضى ذلك تكون  
أوصافها مشابهة لأوصاف البايث النقي وتعرف بثلاثة أوصاف  
الأول انها مملوئة بالسمر أو الصفرة أو الحرة كثيرا أو قليلا  
والثانى ان رائحتها وطعمها كرائحة الطين وطعمه وتنفق باللسان  
والثالث انها كثيرة الاندماج ولذا اذا أخذ قليل منها فى اليد وقبض عليه تجتمعت  
ككتفه وحفظت الشكل الذى يعطى لها  
والرابع انها تكون ذات شقوق متسعة فى زمن اليبوسة وتغطي بالماء فى زمن المطر  
فعلاق بالارجل وآلات الحراثة كثيرا

والخامس انها بعد الحرق تستعمل الى مدريسي في اصطلاح الرزاعين بالثقليل  
والسادس انها اذا كانت جافة امتصت مقداراً مناسباً من الماء يبلغ قدر زنتها مرتين  
فتتكون منها بجمينة قابلة للاعداد

والسابع انها اذا وضعت قنطرة منها في حفز  بربيدك الخفف بقدره مرتين من  
الماء لا يحصل فيها فوران غالباً وان حصل كان ضعيفاً جداً

والثامن انها اذا وضعت منها قطعة في وسط القمح المتقد نضبت شيئاً فشيئاً واذا أثرت  
فيها حرارة شديدة صارت مندوجة رنانة لانها تستعمل الى الغار وفي هذه الحالة لا تنحصر  
الماء ولا تتعلق فيه

واذا كانت الارض الطينية محتوية على ٨٥ جزاً من الطين و ١٥ جزاً من الرمل  
لا تكون صالحة للزراعة ولا تنفع الا في صناعة الابر والفخار

والارض الطينية الابليزية تحتوى على ٤٥ جزاً من الطين و ٥٥ جزاً من الرمل  
وهي تصلح لزراعة القمح والبرسيم والقمح اليابس وينجح فيها أكثر من القمح اللين  
والذول والبرسيم الحجازي ينجحان فيها وأشجار افوا كد لا تنحصر منها الا محصولات  
متوسطة وهذه الاوصاف تكون أكثر وضوحاً كلما كان مقدار الطين الذي فيها  
كثيراً

وفي هذه الاراضي عيوب لانها كرا الارئيس منها فنقول  
أولها ان هذه الاراضي مكونة من جزئيات أكثر تماسكاً منها في أي أرض فيلزم ان  
تكون زراعتها صعبة وأحسن الوسائل اصيرورتها خصبية ان تحرق كثيراً  
وتجزأ بأى واسطة وينبغي أن يكون الحرق غزيراً لأن الطبقة القابلة للزراعة منها  
كثيرة الغورية في الغالب لكن حرثها يستدعي قوة أكثر ووقتاً مناسباً بالنسبة  
للاراضي الاخر فينبغي ان لا تكون رائدة الرطوبة ولا رائدة اليابوسة وقت الحرق  
ومتى حرثت ينبغي محرقها بالمهراس أو نحو

بوتانيها ان اندماج أجزائها يكون سيئاً في قلة نفوذ الماء فيها ولذا ينبغي مضاعفة الخطوط  
والقنوات فيها واذ لم تنسق تصير مندوجة جداً صلبة فتضغط الجذور وتمنعها من ان  
تتدفق فلا تنجح بتأثير الهواء النافع وهذا يكون سيئاً في وقوف الانبات والغالب حينئذ  
ان تعوت النباتات

وثالثها ان المصلحات التي تجزى الارض تستعمل في هذه الاراضي وهي الرمل والحصى  
والمارن الجيري والجير والرماد والردم المتخلف عن الهدم وينجح استعمال الجير فيها

لانه يؤثر في الطين فيقصل ما فيه من القلايات ويعين على غسيل السليس لانه يصيره قابلا للذوبان في الماء

وبقايا النباتات التي تدفن فيها يكون تأثيرها جيدا أيضا لانها السعدة ومصلحات في آن واحد ومنفعة روث الحيوانات كمنفعة بقايا النباتات

ورابعها ان الاراضى الطينية تقبل أنواع السماد على ما ينبغي ان يتركها النباتات الا اذا كانت محتوية على كثير منها وحينئذ ينبغي خلطها بكثير منها لكنهما متى صارت محتوية على عسارات مغذية حفظت خصوبتها زمانا طويلا ولا ينبغي ان يخلط الروث بسطح هذه الاراضى لان أغلبه يذهب خارج الغيط مع المياه فلا تنفع الارض بشئ منه

وخامسها ان الاراضى الطينية لا يتأتى اخلاؤها من النجيل الابسر زائد وسادسها ان جميع هذه الأحوال تصير بها زراعة هذه الاراضى أكثر مصرفا وصعوبة بالنسبة لزراعة الاراضى الخفيفة وحيث انها تبقى رطبة باردة أغلب السنة لا تمكن منها المحصولات متأخرة والغالب ان يكون مقدارها قليلا

وسابعها ان النباتات الحشيشية التي تنبت من نفسها في هذه الاراضى تكون خشنة الملمس قليلة العصارة وحينئذ لا تكون هذه الاراضى مناسبة لزراعة المروج الصناعية والخضراوات وللازراعة النباتات ذات الجذور البصلية أو ذات الجذور الدرية ويصاب البطاطس بالمرض الخاص به في هذه الاراضى خصوصا فيكون أقل جودة والامر كذلك في القواكه وهذه الاراضى تكون هالصة لزراعة القبول والكربن والبرسيم ولا تعاد لها أرض في زراعة القمح ولذا تسمى في كثير من البلاد بأرض القمح

ويتكون من الاشجار فيها الخشاب أقل صلاحة وسلامة فتكون أقل غطاء من الاخشاب التي فتكون في أراض أخرى لان الاشجار تكون فيها معرضة لاهراض كثيرة

واعلم ان هذه الاوصاف وهذه العيوب لا توجد في جميع الاراضى الطينية بدرجة واحدة لان تركيبتها ليس واحدا ولذا كبراقى أنواعها فتقول

(الكلام على الاراضى الطينية الحديدية)

هى التي تحتوى على مقدار عظيم من أكسيد الحديد وهى اما حراء أو سوداء أو ضاربة للصفرة الدكناء وتميز الاراضى الحديدية السوداء من الاراضى المحتوية

على كثير من الدبال مجشونتها وكثافتها وبالجمرة التي تنكتسبها اذا كاست في بودقة أو على جاروف والاراضى الصفراء تحتوى على سبىسكوى أو كسبىسكوى الحديد الايدراقى ولا تكون جيدة للانبات الا ان احتوت على كثير من مواد عضوية واذا عرضت لتأثير الحرارة اكتسبت حمرة كماء واضحة جدا

ولما كانت الاراضى الالبازية رطبة دائما فالاعادة ان تصلح بالجير أو بالاحراق كأن يحرق سطح الارض المغطى بنباتات خشبية أو خشبية ثم يوزع الرماد على جميع الارض فبذلك تنكتسب خصوبة وينتقد الهواء والماء فيها ويوزل اندماج الطين فتصير أصوله أسهل تنملا

وقد قلنا ان الاراضى الالبازية صعبة الزراعة لاندماجها ومع ذلك يكون محصولها جيدا اذا خدمت خدمة مناسبة فقد حقق بعض المجر بين ان الخنطة التي تنبت في هذه الاراضى يكون قمعها أثقل من قمع الخنطة التي زرعت في أرض خفيفة وتعمل هذه الظاهرة بكثرة مقدار السماد الذى تحتوى عليه الاراضى الالبازية

واذا تركت قطعة من الارض الطينية الحديدية في حض الكلور ايدريك المنخفض بالماء تلون هذا الحوض بالصفرة الضاربة للحمرة تلونا قويا بعد قليل من الزمن بدون أن يحصل الفوران وبدون ان يفقد الطين من حجمه شيئا فاذا أضعف هذا السائل بالماء وصب فيه سيانوراموناسيوم الحديدى الاصفر رسب منه راسب ازرق ابيض واذا صب فيه منقوع العفص أو منقوع قشر البلو رس منه راسب اسود هو المداد

### (الكلام على الاراضى الطينية الجيرية)

هى التى تحتوى على مقدار عظيم من كربونات الجير ولهذا اذا وضعت عليها الحوامض حصل فيها الفوران والسائل الذى يتحصل يرسب منه راسب أبيض كثيرا وقليل اذا عومل باوكسالات النوشادر وهذه الاراضى على أنواع ولها درجات خصوبة مختلفة

فتارة يكون كربونات الجير متوزعا فيها على شكل رمل أو حصى صغير فتكون شبيهة بالاراضى الطينية الرملية بالنسبة للعمل وتارة يكون كربونات الجير على شكل جزئيات لا ترى بالنظر مختلطة بالطين اختلاطا جيدا فتكون الكتل متجانسة وتكون من ذلك ما يسمى بالمارن وهذه الاراضى تحتفظ بمياه المطر في الغالب أكثر من أراضى الطفل النقي وقد تكون مثلها في الحفظ فتنفذ فيها بسهولة وتصل الى غور عظيم

منها حتى لا يسدرو ويؤتيا مستحيلة الى شبه سريرة أى عجينة رقيقة القوام في غور  
انزل بماتصل اليه الجذور الطويلة جسد النباتات الغطاة بها هذه الاراضى ولذا  
لا تكون منها محمولات جيدة فى السنين الممطرة والخفظة السوداء والبطاطس  
واللفت والخفظة أحسن النباتات التى تزرع فيها والدرنقة أى ازالة الماء الترسز المعروف  
ضرورية فى هذه الاراضى فتحصل منها نتائج عجيبة

وقد يتفق ان يكون الطين الجبرى أى المالح اراضى الرمل يكاد يكون تقييا  
وحينئذ يتأين تكوين ارض جيدة جدا من هاتين الارضين اللتين لا يتصل من مائش  
تقريبا اذا كان كل منهما على انفراده بدون مصارف جسيمة ولا جمل ذلك يكفى  
خلطهما بالحرث ثم تنظر نتائج هذا الاصلاح سنة او سنتين

### (الكلام على الاراضى الطينية الرملية)

تحتوى هذه الاراضى على مقدار كبير من السليس أى الرمل مختلطا بالطين ويكن  
فصله بـهـولة بمحض قليل منها فى الماء بعض دقائق قارمل لنقله يرسب فى قاع الاناء  
ويبقى الطين متعلقا فى الماء فيصعب فى فاذا غسل الرمل بالماء مرارا صار تقييا ويعرف كونه  
رملا سليسيا بانه لا يذوب فى حمض الكلو رايدريك ولا يفور أصلا

وفى اصطلاح فن الزراعة تميز الاراضى الطينية الرملية الى اراض قوية وأراض  
خفيفة فالاراضى القوية تشبه الاراضى الطينية الجبرية كثيرا وهى مثلها أصعب  
زراعة وأكثـر مصـرفا بالنسبة للاراضى الأخرى وإذا كان وضعها منخفضا مظللا  
سميت بالاراضى الباردة ومحصولاتها متوسطة الجودة وأحسن النباتات التى  
ينبغى ان تزرع فيها القبول والبرسيم واللفت والكرنب وفى زراعة هذه الاراضى  
بالاشجار فائدة فالأشجار البيضاء أى الخفيفة كالخجور والصنـاف تتجـ فى المنحاجـ  
عظيما

والاراضى الخفيفة أقل ثقلـا وبرودة من المتقدمة وتـقرب من الاراضى الرملية  
الطفلية بـقـربـها الكيماوى وخصوبتها وأغلب النباتات المستعملة ينبت فيها  
ويسدراحتيـاجها الى المصلحات لان العناصر الترابية الثلاثة موجودة فيها بـعـقـادير  
متساوية تقريبا وكل ١٠٠ جزء منها تحتوى على ٢٠ الى ٣٠ جزءا من كربونات  
الجير

### (الكلام على الاراضى الرملية)

الاراضى الرملية او السليسية هى التى يتسلطن فيها الرمل كايـدل على ذلك اسمها  
وتعرف بأوصافها المخالفة لأوصاف الاراضى الطينية بالسليسية فأولها ان لوها وهبتها

يختلفان باختلاف طبيعة الرمل الذي تتكون منه فالغالب ان تكون ضاربة للصفرة  
أو البصرة وأحياناً تكون بيضاء فتشبه في الهيئة بالأراضي الجيرية  
وبانيها انما عديدة الاندماج والمتانة ولهذا اذا قبض على القليل منها باليد لا تنضم  
أجزاء بعضها بل يبقى متجزئاً

ونالها انما خشنة الملمس لا تلتصق باللسان أصلاً  
ورادها ان الماء ينقذ بين أجزائها فلا يتأقن ان تضبطه ولذا تكون جافة دائماً بالنسبة  
للأراضي الأخرى ما لم تكن الطبقة السابلة للزراعة منها اقليله التخن من تكثرة على  
طبيعة من الطين

ونظامها انما تسخن بسهولة بتأثير الأشعة الشمسية فيما قد تكون محروقة في فصل  
الصيف

وسادسها انما لا تعلق بالأوجل ولا بالآلات الحراثة أصلاً  
وسابعها ان أجزائها تبقى متخللة بعد الحرق ولا تظهر فيها آثار خطوط المراث الا  
قليلاً

وثامنها انها تتعلق في الماء بدون ان تتكون منها عجينة معه أو لا تتكون منها العجينة  
غير قابلة للامتداد

وتاسعها ان الأرض الرملية اذا علق في الماء سب منها في أقل من دقيقة مقدار عظيم  
من رمل مختلف التجزى يسهل فصله عما حاطه اذا غسل بالماء

وعاشرها انها لا تنور بالخواض أو تنور قليلاً جداً ولا تذوب فيها  
وحادي عشرها ان الحرارة تجفف بدون ان تصلها

ويوقع الرمل نفوذ الهواء والحرارة والماء في الأراضي القوية أي الطينية ويجزئ  
الطين فيمنعه من ان يتشقق اذا جف وتاثيره مختلف في الأراضي القوية أي الطينية ولا تنضم  
الجذور وتحتوي الأراضي الرملية في الأقل على ٤٥ جزءاً من المائة من الرمل

والأراضي الرملية تصلح خصوصاً لزراعة غابات الصنوبر والتوب وتسمى بالأراضي  
الحارة تميزها من الأراضي الباردة أي الطينية

والأراضي الرملية عيوب في العمل ولذا ينبغي البحث عن ضبط الماء فيها بجميع الوسائل  
ويتوصل الى ذلك بأصلاًها بالماء واستعمال روث الحيوانات ذوات القرون

والنباتات الخضرية سماداً  
وإذا كانت أرضها السفلى طينية خلطت بها وعزق سطحها فبذلك الكيفية تكتسب  
الطبيعة الزراعية غوراً عظيماً يساعد على نمو أغلب النباتات بجله سنين وخصوصاً



النباتات ذات الجذور المحورية كالبرسيم الحجازي والحزور والبجور واللفت والاراضي الرملية عديمة التماسك ووق كان وضعها منحدر انخرتم امياه المطر قضيح اشغال الزراعين وخلاف هذا العيب العظيم يمتص رمل الارض السفلى الماء وأنواع السماد السائلة قتر تشبع فيه حتى تصل الى غور لا يتأني ان تستعمل فيه للنباتات وزراعة الارض الرملية سهلة قليلة المصروف لقله تماسك اجزائها فلا تستدعي حرقا متواترا كغيرها من الاراضي لان الهواء والجذور تنفذ فيها بسهولة نعم الحشائش الرديسة تنبت فيها وتضاعف الى غير نهاية لكنها أسهل ازالة بالنسبة للاواضي الطينية

واذا اهلجت الاراضي الرملية وخططت بما يلزم من السماد صارت صالحة لزراعة جميع النباتات الحشيشية وذات الجبوب وهي وان كانت ادنى من الاراضي الطينية في محصول القمح اعلى منها في محصول كل من الشعير والشيلم والشوفان اى الزمير وهي تناسب النباتات البصلية والدرسية أكثر من النباتات ذات الجذور اللينة

والباطاطس أول النباتات التي يجب على الزراع التدب لها فالغالب ان لا يصاب بالمرض في هذه الارض ويكون محصوله كثيرا فها وكل من البرسيم المعناد والبرسيم الحجازي ينفع بته فيها على ما ينبغي ولما كانت جذور البرسيم الحجازي محورية تغوص في الارض الى اكثر من متر كان لا يتأثر باليبوسة المعرضة لها هذه الاراضي

وهما يناسب زراعتهم من الاشجار في الاراضي الرملية شجر التوت والحوور والعليل (اي الطرفام) وأنواع مختلفة من جنس التين فهذه الاشجار تحفظ الرطوبة النافعة بظلها وتمنع الاعشاب من ان تنبت وتصلح الارض بما يتخلف من دبالها المتحصل من بقايا فروعها وبخلل جذورها وانذكر الانواع الرئيسة من الاراضي الرملية فتقول

(الكلام على الاراضي الرملية الطينية)

هذه الاراضي لا تختلف الاراضي الطينية الرملية الا في كون مقدار الرمل فيها أكثر من مقدار الطين وكون ملمسها خشنا وتماسكها قليلا وكون الامطار تصيرها وحلية قليلا

وهي من اخصب الاراضي واسهلها زراعة وجميع أنواع السماد تناسبها ولا تستدعي الاصلاح بالمارن ولا بالجير وهي توجد في بعض اودية شهيرة بخصوبتها وعلى شواطئ بعض الانهار والرسوبات النهرية التي تتألفها امياه الفيضان هي التي تكون خصبة جدا فانها تغطي بطبقة فخينة من طين دسم لطيف الملمس يحتوي على كثير من الطين

وعلى كربونات جبر متجزى جدا وعلى كثير من مواد عضوية مختلطة كثيرا او قليلا  
كذلك هذا ذلك في الرسوبات النيلية التي تتكون على شواطئ النيل وعلى وجه اراضي  
الزراعة التي تنالها مياه النيل

وقد وجد بعضهم ان كل ١٠٠٠ جزء من طين النيل يحتوي على جزأين من الازوت  
وهذه علامة الارض الخصبة وتنبج العبابات في هذه الاراضي لانها تحتوى على سليس  
قابل للذوبان في الماء وعلى قلويات ورطوبة مناسبة

وقد تشاهد غابات كثيفة على اراض رملية طينية لا تحتوى على شئ من الجير مع ان  
هذا المركب القلوى أحد الاصول الرئيسة في رماد الاشجار وعلة ذلك كما قيل ان  
الرياح والامطار تأتي بكربونات الجير الى هذه الاراضي

(الكلام على الاراضي الرملية الطينية)

هي من اخصب الاراضي في ارض مصر وهذه الجواهر الثلاثة الترابية فيها تقريبا  
وكثيرا ما توجد ايضا على شواطئ الانهار فتزداد خصوبتها بسبب تجزئ عناصرها  
وخصوصا بسبب ما فيها من المواد العضوية الآخذة في التحلل

(الكلام على الاراضي الرملية الجيرية)

هذه الاراضي أقل خصوبة مما قبلها لاستوائها على قليل جدا من الطين

(الكلام على الاراضي المكونة من رمل فقط)

قد تكون الارض مكونة من رمل لا يخالطه شئ كالكالكات التي تحت شواطئ البحر  
وهذه الاراضي تكون متعاصية عن الزراعة وينتجحها في البلاد الباردة أنواع  
السماح والمصحات والصنوبر البحري وآر زابنان تكسب فيها غوا عظيمة تزرع فيها  
الخضراوات خصوصا الفلفل والبطاطس

(الكلام على الاراضي الكوارسية والزلطية والخصوية والجيرية)

الاراضي الكوارسية هي التي يتكون أغلبها من قطع مختلفة الحجم من  
الكوارس

والاراضي الزلطية هي التي تتكون من زلط قطره من سنتيمتر الى سنتيمترين او ثلاثة  
والاراضي الخصوية هي التي لا يتجاوز زلطها حجم البندق وهذه الحجارة ليست كلها  
ذات طبيعة واحدة فمارة تكون سليسية ونارة طينية ونارة جيرية بحسب التركيب  
الجيولوجي للجبال التي انفصلت منها الكن الحصا السليسية يكون متسلطنا في العكلة  
دائما وهذه الاراضي كثيرة الوجود في قاعدة الجبال

والاراضي الكوارسية والزلطية والخصوية لانه لم للزراعة الا قليلا ولا يمكن حرثها

ولاية في الاستمتاع بها الاغرس الاشجار فيها بعد اصلاحها ولما كانت حارة جدا  
في فصل الصيف فلا تنجح فيها الا الاشجار والشجيرات ذات الجذور الطويلة وينجح  
فيها الكرم غالبا

ولاجل اصلاح هذه الارض ينبغي ان يضاف اليها قدر نصف زنتها من كربونات الجير  
المسحوق وما يكفي من الطين

والاراضي الجبلية مكوّنة من رمل وطين وهي ناشئة من تبيد الصخور الجبلية كما في  
الرسوبات النيلية وهي شهيرة بكثرة خصوبتها لاحتوائها على كثير من مواد عضوية  
(الكلام على الاراضي الجبلية)

هي التي يتسلطن فيها كربونات الجير وذلك وصفها المميزة لها

اولها ان لو تم اسارب للبياض ولذا تسمى بالاراضي البيضاء

وثانيها انها قليلة القابلية لامتصاص الماء على قليل منها باليد التماس اجزائه فاذا ترك  
انقسمت تلك الاجزاء

وثالثها انها قليلة القابلية للغور وتكثر على طبقة جيرية تتوسط رطوبة الطبقات  
التي اسفله راء طار تصير هوائية ومتى جفت تجتمعت كتلتها نحو سطوحها فتكون  
منها اشيرة مختلفة الخشن هشه لكنها تشقق كالطين ولا يمر فيها الهواء ولا ماء المطر

ورابعها انها اذا كانت رطبة تعلق بالارجل وبالات الحراثة زينا يسيرا

وخامسها انها بعد الحراثة تستعمل في مدراقل غلبا كما من مدر الاراضي الطينية

وسادسها انها تعلق في الماشية تكون منها عجينة غير قابلة للامتداد

وسابعها انها تنور فور انشيد اذا وضعت عليها الحوامض ويذوب معظمها في حمض  
الكبريتيك

وثالثها ان الحرارة تجففها بدون ان تكسبها اعلالية فاذا كانت تكتسب اشد اضرار  
جيرا كما اذا ندى بالماء سخن وتشقق وازداد حجما

واعلم ان الاراضي الجبلية قليلة الخبوبة فبما انها يعكس الاشعة الشمسية فلا يتأني  
تقودها في الارض فينتج من ذلك انعكاس يحرق من الاشعة الشمسية نحو سطوحها  
وهاتان الظاهرتان مضرتان بالنبات والجلد يرفع اجزائها في البلاد الباردة فيقتلع  
الجذور بسهولة وهذا يكون سببا في موت النباتات

وهذه الاراضي تستهلك السماد بسرعة ولذا تستدعي استعمال الكثير منه فلا تكون  
منها محصولات مناسبة الا من كثرة استعمال السماد

واحسن ما يزرع فيها البرسيم الحجازي من وجاه مضطعة والمحال المرتفعة منها تزرع

اشجارا موافقة لها كازوينيا والسرور والايلاوس والصنوبر وعلم ان الاشجار  
الدائمة الخضرة والرائحة لا تتحوى الاعلى قليل من الرماد وبه يعمل نجاحها  
في الاراضى الجيرية التى غوت فيها الاشجار الاخر

ولا تنمو الاشجار بقوة فى اراضى المجردة عن السليس والذى يثبت ذلك عدم انبعاث  
الجيرية وخصوصا الطباشيرية وانشرح بانى افرادها فتقول

(الكلام على الاراضى الجيرية الرملية الشكل)

على تقيم بالرمل السليس وبعضى الزمن عليها وسقوط الامطار وتأثير الشمس تستحيل  
الى ارض جيرية على شكل غبار مختلط بالطين فى الغالب

ولما كانت خفيفة مسامية لا تصير وحلوة بالماء كالاراضى الجيرية ولا تنقل جذور  
النباتات فى فصل الشتاء فتكون صالحة حقة للزراعة البرسيم الجبازى واذا خلطت  
بما يلزم من السماد تكون منها محصول جيد من الشيلم والشعير والشوفان واذا كانت  
دات غور صارت مناسبة للزراعة الاشجار والبقول والكرم والتمرت واذا مزجت  
بقدر مناسب من الطين صارت صالحة للزراعة الخنطة

(الكلام على الاراضى الطباشيرية)

هى كثيرة الانتشار فى بعض البلاد كاشمبانيا والنورمانديا وحقبة خضراء فى البلاد  
الحارة اليابسة وتنت فيها فى البلاد الرطبة نباتات حديثة جيدة تغذية المواشى  
كما فى انكلترة

وعتم الاراضى الطباشيرية ناشئ من تجرد عما من السليس والقلويات ومن جفافها  
العظيم وينبغى مضاعفة المروج المستنعة فى هذه الاراضى لاصلاحها

واذا كانت الاراضى الطباشيرية ممتلئة على الطين وضربت بماء المطر ضبطا كانما  
كان محصولها متوسط الجودة واما اذا فقدت الطبقة الطينية فانما تدير عقيمة قليلة  
فى ارض الشبانيا ومع ذلك تكون صالحة للزراعة الكرم لانه يستخرج منه فى تلك  
البلاد نبيذ جيد مشهور

(الكلام على الاراضى الجيرية المندمجة)

تسمى فى الاصطلاح بالاراضى التوفية (والتوف كربونات جير) كثر اندماجا من  
الطباشير وهو صلب يأتى استعماله فى الابنية وتكون منه طبقات فى غور قليل اسفل  
الاراضى الطباشيرية ومتى كان مكشوقا على وجه الارض صارت عقيمة بالكلمة والواقى  
بالحرث على وجه ارض الزراعة التى تغطي صارت عقيمة زمنا اما اذا خلطت بقدر  
مناسب من الطين والرمل فانه يصلح وكل من الزمن والزراعة والسماد يصلح شيئا

فشيأً أقتبح فيه زراعة البرسيم والاحسن أن يزرع فيه الكرم  
(الكلام على الاراضى المارنية)

الغالب أن يكون المارون وجه أرض الزراعة في بعض البلاد والاراضى التى من  
هذا القبيل قليلة المخصوصة فإذا تسلطن فيها الطين قربت من الاراضى الطينية وإذا  
تسلطن فيها كربونات الجير قربت من الاراضى الطباشيرية فيكون فيها جميع عيوبها  
فتقتلع الجذور كالاراضى الطباشيرية وتكون شجرة عن الدبال وإذا كان وضعها  
منحدرا وتندب بالرطوبة فوصات الى غور منها انجذبت بشقلها ونزلت الى بعد  
عظيم

وتحتوى المائة جزء من هذه الاراضى على أكثر من ٤٠ جزءاً من كربونات الجير وعلى  
٢٥ الى ٣٥ براس الطين وما بقى يكون من كامن الرمل أو أكسيد الحديد وكربونات  
المغنيسيا

واسم عمال المارن مصطلحاً مهم جداً وسيأتى الكلام عليه في محله ان شاء الله تعالى  
(الكلام على الاراضى المغنيسية)

إذا كانت المغنيسيا فى الارض على حالة كربونات المغنيسيا وكان مقدار هذا الملح  
قليل لافى أراضى الزراعة مصاعباً لكربونات الجير فلا يكون له تأثير مضر بالنباتات  
أما إذا كثرت مداره بأن كان ككقدار كربونات الجيرية تكون من ذلك صخرة تسمى  
(دولومى) فيؤثر فى النباتات كما يؤثر فيها كربونات الجير التى ويوجد هذا الكربونات  
المغنيسية خصوصاً انكثرة والنسب اوطالها يزرع فيها بنجاح

وتعرف التجارة الجيرية المغنيسية بجملة أو صاف منها انها لا تفور الا فوراً باطيمتها  
بالحوامض على الدرجة المعتادة يدير هذا التفوران أكثر وضوحاً بالحرارة ومنها انها  
لا تذوب فى حمض الكلور ايدريك أو فى حمض الازوتيك الا ببطء ومنها ان محلولها إذا  
كان مضعفاً بالماء لا يرسب بجمض الكبريتيك ومنها انه يرسب منه راسب أبيض هلامى  
بالنوشادر وهذه الصفات لا توجد فى كربونات الجير النقى

وطالما اعتبر وجود المغنيسيا بامبارئيسا فى عقم بعض الاراضى وهو غلط فقد أثبتت  
تجارب بعضهم خطأ هذا القول الا لا توجد مغنيسيا فى الكون ويوجد كربونات  
المغنيسيا فى جميع الاراضى الخصبه فأرض وادى النيل الشهيرة بمحصولها يتحتوى  
على مقدار مناسب منه

وحينئذ لا ينبغي أن ينسب العقم الى المغنيسيا فى الاراضى المغنيسية بل ينبغي نسبته  
الى تماسك اجزائها وافتقارها الى الطين منها وكثرة أكسيد الحديد فيها وانصلح بالمارن

(الكلام على الاراضى الدبالية)

هى التى تحتوى على كثير من البقايا العضوية مع انها تكون على حالة مخالفة لحالة الدبال فان هذه الاراضى تكون غير صالحة للزراعة اذا كانت على حالتها الطبيعية ولا يأتى الوصول الى صيرورتها مخصوصة الابالمصلحات وثمره الشغل ويدخل تحتها اراضى الخللج والاراضى الترية وارضى المستنقعات

(الكلام على اراضى الخللج)

هذه الاراضى مكونة من رمل دقيق محتوى على مقدار مختلف من الحديد ومحبوب بكثير من الدبال الناشئ من تحلل الخللج والسرخس ونباتات أخرى تحتوى على كثير من التمين والحديد واسوداد لونها المميز لها ناشئ من هذا الدبال وعلى منفصلة على غيرها فى زراعة بعض النباتات البستانية ويست نافعة فى الزراعة المتسعة لانها بسبب لونها الاسود تحسن كثيرا بتأثير الاشعة الشمسية فيها فتكون غير صالحة للزراعة فى فصل الصيف وهذه الاراضى تشغل اتساعا عظيما فى البروتاليا ولا يستفيع بها كثيرا وتأثير هذه الاراضى حصى ميز لها ناشئ مما فيها من الحمض الخليلك فقد استخرج بعضهم من الكيلو جرام الواحد منها ١٧٩ ر. جراما من هذا الحمض

(الكلام على الاراضى الترية)

قد قلنا ان الترب ضرب من الدبال متحصّل من تحلل نباتات خشبية تحت الماء وأوصاف هذا الجوهر تختلف أوصاف الدبال فهو مقاون بالسعرة ويحتوى فى الغالب على بقايا نباتات خشبية جافة ليست متحللة ويحتوى بسهولة بلهب أو بغير لهب ويتصاعد منه دخان شبيه بالذى يتصاعد من النباتات الخشبية الجافة اذا أحرقت ويبقى منه رماد خفيف جدا ومنسوجه تارة يكون مندججا وتارة يكون ليفيا وذلك بحسب ما فيه من النباتات الغير المتحللة

وجميع النباتات المائية تعين على تكونه وهى تنبت فى الاماكن التى يتكون فيها هذا الجوهر والنباتات الارضية لا تنبت فيها وتسهل معرفة الاراضى الترية بأن لونها أسمر داكن وهى اسفنجية مرنة تحتوى على بقايا النباتات التى تكونت هى منها واذا جففت فقدت أغلب زنتها

وربما يظن ان هذه الاراضى بسبب منشأها وتركيبها جامعة لشروط الاخصاب مع ان الامر بخلاف ذلك فزراعتها لا تحسن والا حسن أن يستخرج ما فيها من الترب ليستعمل وقودا

(الكلام على أراضى المستنقعات)

تسمى أيضا بأراضى البطائح (والبطيحة أرض تنالها مياه البحر) والوصف انما من  
به هذه الاراضى أن تكون مغطاة بمياه راكدة مدة من السنة وأن لا تجرد عنها  
طبيعة الانبات الصعيد فاذا كانت مغمورة بها طول السنة فلا تكون صالحة  
للزراعة وأذا لم تنغمر بها الامدة من السنة يتأق أن يحصل منها بعض العلف غير انه  
لا يكون جيدا وكل من شجر الصفصاف والخور يثبت فيها جيدا فيصيرها مريشة  
وينبغي أن يجتهد في تحميمها فان بقاءها على حالها منشأ لأمهات التي يحصل منها ضرر  
عظيم لمن جاورها من الناس والحيوانات

وبطائح شواطئ البحر قد يصير أراضى مخصوصة جدا بحضى الزمن ان كانت مصونة من  
حركة المد وفي البدء زرعها ينبغي أن تزرع فيها النباتات التي تألف مجاورة البحر  
لتجودها شيئا فشيئا مما فيها من ملح الطعام الزائد المخرج بها وذلك كالغاسول الذي  
يستخرج منه القلى ثم يفتتح به الاستخراج السود منها والبطائح العتيقة يحصل منها  
علف جيد

(الكلام على ما يوافق النبات من الارضين)

قال الله تعالى وفي الارض قطع متجاورات قال المفسرون معناه أن منها العذب والمالح  
والسهل والوعر والرقيق والغليظ قال ابن وحشية الخير الاكبر والصلاح الاوفر للنبات  
انما هو من الارض خامة وان كان الماء والهواء وسخونة الشمس فيه أفعال بينة فان  
ما في الارض من الاحالة للنباتات كلها حتى تصير عظاما بعد انصغرو غلاظا بعد الرقة  
انما هو من الاجزاء الارضية المختلطة بالماء التي يجذبها النبات بعروقه اليه ويتصفاها  
لان في النبات قوة يجذب بها ما يوافق لتغذيته وله نفس نامية وهذا النمو من امتصاصه  
بعروقه لطيف الماء مع لطيف الارض وقان الارض تختلف اختلافها كثيرا متناوتا  
كاختلاف المياه المتصلة عن العيون وكاختلاف الاهوية في قبولها الحار والبرد  
واليس والرطوبة

والارض التي تسلم أن يزرع فيها تنقسم الى بور ومعمور ووقاب فالبور أدر كها الزرع  
وهي وان كانت طيبة فلا تصلح حتى تقاب (أى تحترق) لانها أرض رقة هامة وأما  
المعمور وهي الحصيدة فهي أفضل من البور على كل حال لاسيما اذا كان الحصيد من  
زرع كان على قاب وقد كانت الارض بورا وأما القاب فهي أفضل من المعمور  
وأكثر زرعان كان على سكتة واحدة والذي من سكتين فهو أجود والذي من ثلاث أو  
أربع فهو أفضل للزراعة ولا شيء يعدله

وبالقلب بشرق وجهه الارض ويسرى الهواء الحار اليابس اليها ويدخلها وهذا العمل يعدل السرجين قترينا

ونقلت من كتاب الفلاحة المصرية أن الارض بعد نزول الماء عنها تنقسم على اصطلاح فلاحتها الى برش وباق ووى وشراقي وبرايب (اي شماهة) وبقها ميدة وشق شمس ونقاو وسخ من درع ووسخ غالب ونخوس ومسبحر وسباح وبور

وما البرش فهو حرث الارض أول مرة بعدما كان فيها من زراعة وهو مصلح للزروع رأما الباق فهو أثر القرد وهو خير الاراضي وأغلاها قيمة وقطعية لانها تصلح لزراعة القمح والسكان وغيرهما

واما الري فهي تتبع الباق في الجودة وتلحق بها في القطعية لان الارض تكون قد طمئت في السنة الماضية واشتدت حاجتها الى الماء فلما رويت حصل لها من الري مقدار ما حصل لها من الظما فينبج زرعها

وأما الشراقي فهي أرض لا ينالها الماء لقصور النيل في الزيادة أو علوها وأما البرايب فهي أثر القمح وأثر الشعير تضعف عن الباق لاجل ما زرع فيها فانه متى زرع قمح على قمح أو شعير على شعير أو قمح على شعير أو العكس لم تلحق في النجاسة بالباق وقد جرت العادة بأن يزرع ما هذا سبيله قرطاً أو مقشاة لتصير الارض في السنة الثانية باقا

وأما البقية هامة فهي أثر السكان ومتى زرع فيها التمح لم ينبج فيكون حبه رقيقا ولا تزرع الا عند الضرورة

وأما شق الشمس فحرث ماروى وتعطل فتستريح أرضه وتقوى وتجبرى مجرى الباق

وأما النقا فهي عبارة عن أرض من أثر ما زرع فيها من السممة الخالية لا تشاغل لها عاتق دعه من أصناف المزروعات

وأما المزرع فعبارة عن أرض لم يستحكم وسخها ولم يقدر الزارعون على استكمال ازالته عنها فخرثوها وزرعوها فصار زرعها مختلطاً بوسخها

وأما الوسخ الغالب فكل أرض حصل فيها من الثبات الشاغل لها عن قبول الزراعة ما غلب المزارعين

وأما الخرس فأرض فسدت بما استحكم عليها من موانع الزرع وهي أشد من الوسخ الغالب على أن استفراج الوسخ يمكن بالعمارة والحراثة

وأما المستبحر فأرض منخفضة إذا وصل الماء اليها لم يجده صرفاً فينفضى وقت الزراعة



قبل زواله وربما انتفع به فتركب عليها السواقي أو غيرها ويسبق مهمما يحتاج الى سبقه  
من الارض

واما السباخ فارض ملحت فلم ينتفع بها في زراعة الحبوب ويرزق في بعضها القصب  
الفارسي وبعض الخضراوات كالخبازي والاسفيناخ والسلق  
وأما البور فقد اسلفنا ذكره

(الكلام على معرفة طبيعة أراضى الزراعة)

اعلم ان معرفة طبيعة أراضى الزراعة مهمة جدا للزراعيين لانهم لا تعرف انواع  
المصلحات والاسمدة التي توافق كل أرض

وتعرف طبيعة الارض بكتيبتين الاولى التحليل الكيماوى وبه يعرف تركيب الاراضى  
ومقادير عناصرها الرئيسية والثانية البحث عن أوصافها الطبيعية ككتافتها وقوة  
امتصاصها وضبطها للماء الزاوة التي بها تسخن وتبرد وجفافها في الهواء

(الكلام على التحليل الكيماوى لأراضى الزراعة)

لأجل الوصول الى معرفة المركبات الداخلة في أراضى الزراعة ينبغي تحليلها بالطرق  
الكيمائية ولان ذكرها بالطرق التحليل السهلة انقلبه المصروف التي يتيسر لكل زراعى  
اجراؤها يعرف تركيب أراضى الزراعة فتقول قبل الشروع في تحليل أى أرض  
ينبغي أن تعرف أوصافها العامة فجرد النظر واللمس يكفيان في معرفة حالة الارض ان  
كانت رملية أو طينية وكل من لون الاراضى الجيرية والجصية الضارب للبياض  
واللون الضارب للحمرة المميز للاراضى الحمضية على كثير من الحديد والون الاسود  
المميز للاراضى التي تحتوي على التراب علامات لا يجهلها الزراعى المتدرب

ولا يخفى ان الارض التي تنمو فيها النباتات تختلف كثيرا بالنظر الى مقادير  
الجواهر الداخلة فيها ايضا والبتا بالمد كورة مكونة من بتايات الاراضى الاصلية ومن  
مواد حيوانية ونباتية آخذة في التحليل وبعض مركبات محلية فالمواد الترابية هي  
السلس والالومين والجير والمغنيسيا وسيليكوى أو كسيد كل من الحديد والمنجنيز  
وكر بونات الجير اى الطباشير وكبريتات الجير اى حجر الجص وفوسفات الجير اى ملح  
العظام وقد تحتوي على كبريتات البوتاسا أو على ازوتات البوتاسا المعروف بلحم  
البارود

وهذه الجواهر الداخلة في تركيب أراضى الزراعة تضبط الماء بدرجات مختلفة  
وتختلف مقاديرها بحسب اختلاف الاراضى وهى اعملى حالة رمل سليسى واما على  
حالة طين أو كبر بونات الجير والمقصود من تحليل تلك الاراضى تعيين مقادير الجواهر

## المذكورة

وإذا كان المقصود امتحان ارض عقيدة لاصلاحها ينبغي ان تقابل بارض خصبة مجاورة لها وضعها كوضعها فالفرق الذى يظهر عند تحليل هاتين الارضين يتبين منه طرق الاصلاح التى يلزم اجراؤها وذلك ان الارض الخصبة اذا كانت تحتوى على كثير من الرمل بالنسبة لما يوجد منه فى الارض العقيدة يمكن ان يضاف اليها مقدار كاف منه فاذا كان مقدار الطير او كربونات الجير قليلة فيها ينبغي ان يضاف اليها ما نقص منها من احد الجواهرين المذكورين حتى يكون تركيبها كتركيب الارض الخصبة وينبغي ان تؤخذ عينات طين العيط المراد امتحانه من جهات مختلفة منه ويكون أخذها من غور ١٠ الى ١٥ سنتيمتر ثم تخطط خاطا تاما لانه قديف ان تكون الطبقة العليا من ارض الزراعة متجانسة مع ان الطبقة التى تحتها تكون مختلفة التركيب كما هو مشاهد فى طمى النيل

ولشرح الطرق السهلة لتعيين الجواهر المذكورة اجالا ثم نشرها تفصيلا فنقول يعين مقدار الرطوبة فى ارض الزراعة بان يجفف مقدار معلوم منها مع الاحتراع من تحليل ما فيها من المواد العضوية

وبعد تعيين مقدار الماء يفصل ما فى الارض من الزلط والحصى والحجارة ثم يبحث عن طبيعتها بجمض الكلور ايدريك أو بجمض الازوتيك فاذا كانت مكونة من كربونات الجير ذابت فى الحمض مع حصول فوران وان كانت مكونة من السليس فلا تذوب فيه

وتحتوى اراضى الزراعة أيضا على مقادير مختلفة من الرمل الدقيق ويفصل عنها بغمسها فى الماء زمنا يسيرا فالرمل الشده يرسب فى الماء فى أقل من دقيقة فيفصل عن السائل بامالة الاناء وبعد تحميضه يوزن ثم يعرف تركيبيه بجمض الكلور ايدريك أو بجمض الازوتيك كما ذكرنا

ولما كانت الاجزاء الطينية الدقيقة والمادة الحيوانية والنباتية أقل ثقلًا من الرمل تبقى سابجة فى الماء زمنا يسيرا فيرشح السائل من مرشح من الورق لفصلها عنه

والماء الراشح يحتوى على المواد المخسبة وعلى المواد العضوية القابلة للذوبان فى الماء فيصعد على النار حتى جفته من مائى حتى يجف ثم يوزن مابقى منه جافا ويمتنع على حدته والمادة الطينية المتجزئة التى فصلت بالترشيح هى الاهم لاحتوائها على بقايا المادة العضوية وعلى الطين وسيليكوى أو سيليد الحديد وكربونات الجير وقد تحتوى على كربونات المغنيسيا فيحرق منها جزء حتى يصل الى درجة الاحمرار ليعرف مقدار

المادة العضوية من فرق الوزين أى قبل الاسراق وبعده ومن حيث ان جزأ من هذا الفرق ينشأ عن حمض الكربونيك المتصاعد من تحليل كربونات الجير يعين مقدار هذا الحمض من القند الذى يحصل فى مقدار معلوم من طين أذيب فى حمض الكلوورايدريك الخفف بالماء فاذا طرح مقدار حمض الكربونيك من مقدار القند الذى حصل بالاسراق كان باقى الطرح عبارة عن مقدار المادة العضوية

ثم يعامل متحصل الاسراق بحمض الكلوورايدريك المغلى فى دورق من زجاج قنذوب فيه جميع الاكاسيد ويرسب السليس فيجنى على مرشح وبعده غسله بالماء المقطر الساخن بكمس ثم يوزن

ثم يعامل المحلول المحتوى على كلورور كل من الحديد والالومينيوم والكالسيوم والمغنيسسيوم بمحلول فوق كربونات البوتاسا فيرسب منه سيسكوى أو كسيد الحديد والالومين والجير واما المغنيسيا فتبقى فى المحلول الراشح على حالة فوق كربونات المغنيسيا ويتأى انفصالها منه اذا أعلى على النار فيستحيل الى كربونات المغنيسيا فيرسب

ثم يجنى الراسب المتكون من المعاملة بفوق كربونات البوتاسا على مرشح ويوضع رطبا فى محلول البوتاسا ثم يغلى فيذوب منه الالومين فى البوتاسا فيه ~~تكون~~ ألومينات البوتاسا ثم يرشح هذا المحلول ويرسب منه الالومين باضافة محلول كلورايدرات النوشادر اليه

والراسب الذى لم يذب فى محلول البوتاسا مكون من سيسكوى أو كسيد الحديد وكربونات الجير فيسذاب فى حمض الكلوورايدريك ثم اذا أضيف النوشادر الى المحلول رسب منه سيسكوى أو كسيد الحديد ويبقى الجير اذا باقى السائل ثم يرسب منه بمحلول كربونات البوتاسا هذا هو بيان طرق التحليل اجمالا ولتشرحه تفصيلا فنقول

(بيان تجفيف الطين) ينبغى ان يجفف الطين المراد امتحانه كما قلنا لانه لا يزال محتويا على رطوبة بين اجزائه ولا يمكن ازالته الا بالحرارة

واسهل طريقة لازالة الرطوبة من الطين ان يوضع فى جفنة من الصبغ تسخن على مصباح روح النيبذ ويوضع فى وسط الطين وقت تجفيفه تيرمو متر صغير يقع لثريكه وبه تعرف درجة الحرارة التى لا ينبغي ان تتجاوز ١٥٠ الى ١٦٠ درجة

واذا وصل الطين الى حالة لا يقدر فيها من وزنه شيأ بعد تسخينه بعض ساعات (ويعرف ذلك بوزنه مرارا بعدة مضي ١٥ او ٢٠ دقيقة) فليترع من النار لانه فقد معظم الرطوبة التى بين اجزائه

وفى امتحان الطين لا يقتصر على تعيين مقدار كل من الرمل والطين وكربونات الجير

والاملاح القابلة للذوبان في الماء والمواد العضوية بل ينبغي أيضا ان يتحقق من الحالة الطبيعية لهذه الاموال المختلفة فان دخلها في الالبات ليس واحدا بالنظر لشكل اجزائها ودقتها فقد قلنا ان السليس وكربونات الجير تسكتسب منهما الاراضي صفات مختلفة بالنظر لكونه جماعيا على حالة الرمل دقيق او رمل غليظ او على حالته جزئيات دقيقة جدا لا يمكن ادراكها بالنظر ولا يكون نمو النباتات واحدا اذا كانت المواد العضوية على شكل بقايا كبيرة الحجم او على شكل دبال خفي لا يذوب في الماء او دبال تام يذوب في الماء

(بيان فصل اصول طين الزراعة بطريقة مختصرة) ينبغي في امتحان طين الزراعة ان يعين مقدار ما فيه من الرمل والطين والدبال والاملاح ويتوصل الى ذلك بنخل الطين ثم غسله بالماء

(بيان نخل الطين) ينخل الطين الذي يجفف على الحرارة حتى فقد جميع ما فيه من الماء بمنخل من شعر لفصل ما فيه من التبن وقطع الجذور التي تحتاطه في اغلب الاحيان وبهذه الكيفية يتفصل منه الرمل الغليظ ايضا

(بيان غسل الطين) توضع ٢٥٠ جراما من الطين المخول في دورق من زجاج او في زجاجة مصنفة الغطاء او في اناء ترسيب من زجاج ثم يضاف اليها القرواح من الماء المقطر الساخن ثم يخض الخليط جيدا ثم يترك للهدم دقيقة او دقيقتين ثم يصفى السائل المتعكر في اناء ترسيب كبير ومتى كرر هذا الغسل مرارا حتى صار السائل واثقا يتوصل الى فصل جميع الطين والاجزاء الدقيقة ويبقى الرمل في اناء الغسل لثقله فيترسب فيوضع في جفنة معلومة الوزن ويعلم وزنه بعد تجفيفه التام على ١٠٠ درجة ثم يصفى الطين والمواد السابجة في الماء على مرشح ويجفف على ١٠٠ درجة ايضا ثم يوزن ليعلم مقداره وينبغي ان يدخر السائل الراشح ليعلم ما فيه من المواد الذائبة ثم يمتحن الرمل والطين والمواد الذائبة في الماء كل على حدة وهناك بيان ذلك

(بيان امتحان الرمل) قد يكون الرمل سليسيا وقد يكون جيريا وقد يكون سليسيا جيريا ولاجل معرفة طبيعته يعامل بحمض الازوتيك المخفف بالماء فاذا حصل فيه فوران كان ذلك دليلا على احتوائه على الكربونات وفي هذه الحالة يذام صب قليل من حمض الازوتيك حتى ينقطع الفوران ثم يغسل الراسب السليسي بالماء غسلا تاما ثم يجفف ويوزن فالفرق بين الوزنين هو مقدار الكربونات ثم يصفى هذا السائل المخض بالجواهر الكشافة ليعلم كونه محتويا على الجير فقط او على الجير والمغنيسيا (بيان امتحان الطين الذي فصل من ارض الزراعة) هذا الطين يكون معموا باغلبا

برمل دقيق و بكر بونات الجير الكثير التجزئ وبالأجزاء الدقيقة من الدبال وبالاقتصاد  
يتوصل الى معرفة هذه المخالط بالتأثير الذي يقع على حاسة اللمس فمن المعلوم ان الطين  
التي دسم الملمس يلتصق باللسان ووجود المواد الغريبة فيه يزيل منه هاتين الصفتين  
فيصير خشن الملمس فزيادة فزيادة كلما ازداد فيه مقدار الرمل ويحقق وجود  
الكربونات فيه اذا عومل بمحضر الازوتيك المخفف بالماء وحصل فيه فوران  
ولاجل تعيين مقدار ما فيه من الدبال على وجه التقريب يكس الى درجة الاجرار  
مع ملاسة الهواء حتى تحترق المواد العضوية - تراها تاما ثم يوزن ما بقي بعد ان يبرد  
فالفرق بين الوزن الاول والثاني هو مقدار الدبال والماء المتصاعدين بالحرارة  
(بيان امتحان المواد الدابية في الماء) يصعد السائل الراشح على النار والعادة ان يكون  
متلونا بالصفرة ولما كان هذا السائل كبير الحجم ينبغي ان يتركز اولاً في جنتنة من الصبى  
ثم يجمع الخلاصة في جنتنة صغيرة وتجفف على حمام مارية ثم توزن وهذه الخلاصة  
مر كبة من مواد غير عضوية ومواد عضوية فتكلس مع ملاسة الهواء حتى تصير  
بيضاء ثم توزن فالفرق بين الوزنين عبارة عن المواد العضوية التي تحللت بالحرارة  
(الكلام على كيفية فصل بعض اصول طين الزراعة)

### بالتحليل الكيماوى

الطريق التي ينبغي سلكها لمعرفة تركيب أرض الزراعة ودرجة خصوبتها ان يبحث  
فيها عن بعض اصول وذلك كالمواد العضوية والنوشادر وحض الازوتيك وحض  
القوسفوريك ثم عن المواد التي تقبل الذوبان في الماء ولاجل ذلك ينبغي ان يتحضر  
الطين الدقيق الذي رسب في المرشح ثم السائل المحتوى على الجواهر القابلة للذوبان  
في الماء

(بيان امتحان الطين الدقيق) يحتوى الطين الدقيق على معظم الدبال والطين وحض  
القوسفوريك وسيسكوى أو كسيد الحديد وكربونات كل من الجير والمغنيسيا ولتبدئ  
بالبحث عن المواد العضوية ثم نغقبها بذكر النوشادر وحض الازوتيك لاحتوائهم على  
الازوت ثم نغقب ذكره بذكر الطين وحض القوسفوريك وسيسكوى أو كسيد الحديد  
وكربونات كل من الجير والمغنيسيا فنقول

(بيان تعيين مقدار المواد العضوية) يسهل التحقق من وجود الدبال في أى طين بأن  
تغلى منه ١٠ الى ٢٠ جراماً في محلول خفيف من كربونات البوتاسا أو كربونات الصودا  
ثم يرشح السائل فاذا كان الطين محتوياً على مواد عضوية صار السائل الراشح اسمر  
واذا اصطبغ اليه ما يكفي من حمض الكبريتيك المخفف بالماء فحصل منه راسب ندى في أسمر

هو الحمض الدبالى واذا لم يكن محتويا على مواد عضوية كان السائل المتحصل منه لالون له

ولاجل تعيين مقدار ما فى الطين من الدبال على وجه التقريب يمكن مقدار معلوم منه فى بودقة من نخار حتى يصل الى درجة الاحمرار لتحليل ما فيه من المواد العضوية ويعلم تمام التوكس بانقطاع تصاعد رائحة المواد القوية وزوال الاجزاء الضاربة للاسود فتتزع البودقة من النار ومتى بردت ندى فيها بمحلول كربونات النوشادر المركز ثم جفت مع الاقراص لمنع حصول الانقذاف ثم تسحق الى درجة الاحمرار حتى لاتتصاعد منها البخورة ثم تغطى البودقة وتترك لتبرد ثم يوزن الطين المكس وما تقدم من وزنه عبارة عن مقدار ما فيه من الدبال

ولاشك ان هذه الطريقة اسهل الطرق لتعيين مقدار الدبال لكنها ليست متقنة صحيحة لان ما تقدم من وزن الطين يشتمل على المادة العضوية وعلى قليل من ماء كان مضبوطا فى الطين ولم يفصل منه الا على درجة الاحمرار فيقع الغلط حينئذ من احتساب الماء دبالات تكون الارض محتوية على دبال أكثر مما يوجد فيها مع ان المقدور تعيين مقدار الدبال لكن هذه الطريقة كافية لمعرفة مقدار الدبال على وجه التقريب

واذا تصاعد وقت التوكس دخان رائحته كرائحة القرون أو الجلود والشعر أو الريش المحرق دل ذلك على وجود مواد عضوية حيوانية فى الطين واذا كانت رائحة الدخان المذکور كرائحة دخان الخشب أو التبن المحرق فهذا دليل على احتوائه على مواد نباتية فقط والغالب ان تكون هاتان المادتان العضويتان مختلطتين

(بيان تعيين مقدار النوشادر) لاجل التحقق من وجود ملح نوشادرى فى السائل الذى فصل من الطين بالترشيح يركز قليل منه على الحرارة ثم يوضع فى انبوبة مفتوحة احد طرفيها ثم يضاف اليه محلول البوتاسا والصودا الكاوية ثم يوضع نحو الطرف العلوى من هذه الانبوبة ورقة عباد الشمس المجزة بحجمه من ثم يغلى السائل فتزرق الورقة من ملامسة البخورة النوشادرية المتصاعدة من الانبوبة

وتعيين مقدار النوشادر ما على حالة ككلوريدات النوشادر واما على حالة كلور وبلاتينات النوشادر واما بفصل النوشادر من الملح النوشادرى بقاعدة ثابتة ثم يعرف مقداره بسائل جضى معين ونعنى به السائل المحتوى على مقدار معلوم من حمض

(بيان تعيين مقدار النوشادر على حالة كلوريدات النوشادر) يناسب استعمال هذه الطريقة فيما اذا كان المحلول لا يحتوى الا على كلوريدات النوشادر وعلى

ملح نوشاردى يتفصل عنه بعض الكلو رايدريك ككربونات النوشادر وحينئذ  
يضاف الى المحلول مقدار فيه بعض زيادة من حمض الكلو رايدريك ثم يرشح ان لزم  
الامر ثم يصعد على حمام مارية ثم يسخن ما بقى منه على درجة ١٠٠ حتى لا ينفذ من  
وزنه شيئا ونتيجة هذا العمل مل صفيحة ممتنة وكل ١٠٠ جزء من هذا الملح تحتوي على  
٤٥ ٥٣ جزء من النوشادر وعلى مئة مئة من هذا التركيب يحسب مقدار النوشادر  
الداخل في تركيب مقدار معلوم من كلور ايدرات النوشادر

(بيان تعيين مقدار النوشادر على حالة كلور و بلا تينات النوشادر) الغالب ان يوزن  
النوشادر على حالة كلور و بلا تينات النوشادر فهذا القلوى الطيار يسب من محلوله  
الملقى أى من كبريتات النوشادر وكلور ايدرات النوشادر وفوسفات النوشادر وثنائي  
كلور و ر البلا تين وكلور و بلا تينات النوشادر

علامة الجبرية ازيدريك كل + بل كل

وهو غبار اصفر لايذوب في الكول المركز ولا يتصل على درجة ١٠٠ واذا كاس  
تخلل فيبقى منه البلاتين الاسنقي فيبقى هذا الراسب الذي هو ملح مزدوج على مرشح  
من الورق معلوم الوزن ثم يجفف على درجة ١٠٠ ثم يوزن وكل ١٠٠ جزء من هذا  
الملح تحتوي على ٢٦٧٢٥ جزء من النوشادر

(بيان تعيين مقدار النوشادر بالسائل المعين) تستعمل هذه الطريقة في تحليل  
جميع المركبات النوشادرية وتوافق خصوصا اذا كان النوشادر المراد وزنه ومعرفة  
مقداره مضمنا بجماد عضوية او بجماد اخرى غير فصله وكمية هذه الطريقة  
ان يفصل النوشادر من المركب المراد تحليله وذلك يكون بقاعدة ثابتة كالپوتاسا  
او الجير ثم يكثف كله في مقدار معلوم من حمض معين فينتشبع جزء من هذا الحمض  
بالتوشادر ولاجل معرفة مقدار النوشادر المتص يمكن ان يعلم حجم المحلول القلوى  
المعين الضرورى لتشبع ما بقى من الحمض منفردا

(بيان السائل الحمضى المعين) يستعمل حمض الكبريتيك المخفف بالماء لتكثيف  
النوشادر وكل ٤٩ جزء من حمض الكبريتيك المركز المحتوى على مكافئ واحد من  
الماء تستدعى ١٧ جزء من غاز النوشادر لتسهيل الى كبريتات النوشادر المتعادل  
ولا لسهولة العمل يستحسن أن يكون هذا السائل الحمضى في درجة مخصوصة بحيث  
ان كل ١٠ سنتيمترات مكعبة منه تشبع نصف جرام من النوشادر وتوصل الى ذلك اذا  
أضيف الى الحمض ما يلزم من الماء بحيث يتكون منه لتر كل ١٠ سنتيمترات مكعبة منه  
تكون محتوية على ١٤٤١ جزء من حمض الكبريتيك المركز المحتوى على مكافئ

واحد من الماء وهذا السائل المعين ينبغي ان يحفظ للاستعمال في قنينة محكمة الغطاء  
(بيان السائل القلوى الممين) المحلولات القلوية المخففة بماء كثير من الماء كالحلول  
البوتاسا أو الصودا أو محلول سكرات الجير تستعمل سوائل قلوية معينة وتعين درجاتها  
بكيفية مخففة وصية بحيث ان كل ٣٠ سنتيمتر مكعب منها تشبع بمقدار ١٠ سنتيمترات  
مكعبة من السائل الحمضي وحينئذ يصير تعيين مقدار النوشادر سهلا ولا يستدعي  
حسابا فان كل نصف جرام منه يفعل ما تنعله ٥٠ سنتيمتر مكعبا من المحلول القلوى  
فيكفي معرفة السنتيمترات المكعبة من السائل القلوى اللازمة لانتهاء تشبع السائل  
الحمضي ثم تطرح من العدد ٥٠ فالفرق يدل على مقدار النوشادر المتكاثف في ١٠  
سنتيمترات مكعبة من السائل الحمضي وهناك طرق اخرى لمعرفة مقدار النوشادر  
وشرحها في كتابنا هذا الكثير ما يخرج عن القصد

واعلم ان مياه المطر والانهار والينابيع تحتوي على آثار من النوشادر فيقدر ان

تحتوي على أكثر من ١٠٠٠٠٠ من هذا الغاز ومن المهم ان يعرف مقداره على  
وجه الدقة وقد ثبت بالتجارب انه اذا قطر ماء محتوي على قليل جدا من النوشادر نظاير  
هذا الغاز كله مع مضافات التقطير الاولى ثم يعين مقداره بالبارق اتى أسلفنا  
ذكرها

(بيان تعيين مقدار حمض الازوتيك) اعلم ان تعيين مقدار حمض الازوتيك مع وجود  
المواد العضوية صعب وحينئذ ينبغي الاكتفاء بالبحث عن الازوتات ولاجل ذلك  
تعامل ١٠٠ جرام من الطين بالماء المغلي مرارا ثم يصعد السائل بعد ترشيحه الى  
الحفاف

ولاجل معرفة وجود الازوتات في هذا السائل يسخن جزء منه مع حمض الكبريتيك  
في معوجة صغيرة توصل بقابلة فاذا كان القاطر محتويا على حمض الازوتيك أزال لون  
محلول كبريتات النيلة بسهولة

ثم يسخن جزء آخر من السائل في انبوبة مسدودة مسد طرفها مع خرطة التماس  
وحض الكبريتيك المركز فيه صاعد حمض تحت الازوتيك ويتلون باطن الانبوبة  
بالحرارة النارية في هذه الانبوبة انبوبة مخنسية بسدادة من خشب  
القائين ثم تقذف هذه الانبوبة في مخبار محتوي على محلول أول كبريتات الحديد تصاعدت  
بخيرة تتروية تلون هذا المحلول بالسمرة

واذا صب على السائل حمض الكلور ايدريك النقي وبعض نقط من كبريتات النيلة  
ثم أغلى في دورق صغير من زجاج زال لون السائل متى كان محتويا على ازوتات ويكون



مقدار الازونات أكثر كل أزال المخلوط لون مقدار كبير من كبريتات النيلة  
(بيان تعيين مقدار الطين) لاجل معرفة مقدار الطين الذي في الطين المكسر يعامل  
هذا الجوهر الأخير بقدر زنته خمس مرات أو ستا من حمض الكلور ايدريك المخفف  
بقدر حجمه أربع مرات من الماء المقطر الذي أضيف اليه قبل من حمض الازوتيك  
ويجري العمل في قنينة من زجاج فيبعد الملامسة بعض ساعات وانقضاء الثوران  
ينبغي ان يتحقق من ان السائل لا يزال حاضيا فان لم يكن حاضيا ينبغي ان يضاف اليه  
مقدارا آخر من حمض الكلور ايدريك حتى تجرد الطين عن جميع المواد القابلة للذوبان  
في هذا الحمض كـ ربونات كل من الجير والمغنيسيا وفوسفات الجير وأوكسيد  
الحديد ملئت القنينة ماء وصب ما فيه على مرشح ثم يغسل السائل الذي في المرشح بماء  
آخر مرارا جيدا ثم يكس ما بقي في المرشح الى درجة الاحمرار ثم يوزن وهو عبارة  
عن الطين

(بيان تعيين مقدار حمض الفوسفوريك) السائل الحضي المتحصل من معاملة الطين  
بحمض الكلور ايدريك يحتوي على الجير والمغنيسيا وأوكسيد الحديد وحمض  
الفوسفوريك والغالب ان يكون هذا الحمض على حالة تحت فوسفات الجير فيكون  
تركيبه كتركيب الملح الفوسفاتي الذي تتكون منه عظام الحيوانات وكل ١٠٠ جزء  
منه مربعة بالوزن من

٤٥ ر ٤٨ حمض الفوسفوريك

٥٥ ر ٥١ جير

١٠٠

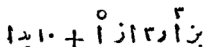
فيتمدد بفصل حمض الفوسفوريك ومعرفة مقداره ولاجل ذلك يتركز السائل الحضي  
ثم يغلى مع مقدار فيه بعض زيادة من البوتاسا الكاوية فيرسل كل من الجير والمغنيسيا  
وأوكسيد الحديد ويبقى حمض الفوسفوريك ذاتبا على حالة فوسفات البوتاسا فيصفي  
السائل ويشبع بحد من الكلور ايدريك ثم يضاف اليه محلول كلور ايدرات النوشادر  
ثم مقدار فيه بعض زيادة من محلول النوشادر ثم يحول كبريتات المغنيسيا حتى  
يقطع الرسوب ثم يغض السائل بانبوبة من زجاج ثم يغطى الاناء بلوح من زجاج ويترك  
٢٤ ساعة ليرسب ما فيه من الراسب ثم يرشح ثم يغسل الراسب الذي هو فوسفات  
النوشادر بالمغنيسيا بالماء النوشادري ثم بالماء القراح ويصفى ثم يكس ليستعمل الى  
فوسفات المغنيسيا الناري ون وزنه لم وزن حمض الفوسفوريك لان كل ١٠٠ جزء  
من هذا الملح تحتوي على ٢٨ ر ٦٤ من حمض الفوسفوريك وتقابل ٤٨ ر ١٥٢

من تحت فوسفات الجير  
وهذا صفة جوهر كشاف للفوسفات جيد الاستعمال مكوّن من

جرام	٥٠٠	كبريتات المغنيسيا
	٤٠٠	كلوريدات النشادر
	١٦٠٠٠	ماء
	١٥٠٠	نوشادر

وهناك جوهر كشاف آخر جيد الاستعمال لترسيب حمض الفوسفوريك وهو ازونات  
الزئبق المحض لان فوسفات الزئبق لا يذوب في السوائل المخنوية على حمض  
الازوتيك المنفرد ولو كان مقداره كثيرا والطريقة التحليلية المؤسس عليها استعمال  
هذا الجوهر الكشاف متقنة سهلة العمل

فلاجل تبينه - يرازونات الزئبق المحض يذاب الزئبق في حمض الازوتيك الذي  
كثافته ١.٢٥ ومتى وشمع المحلول على سداة من الحرير العصري ركب منه بالتبريد  
بلورات لطيفة منشورية هي نترات الزئبق المتعادل الذي علامته الجبرية



ولما كانت أملاح الزئبق تتحلل بالماء الى ملح حمضي يذوب في الماء والى ملح قاعدي  
لا يذوب فيه ينبغي أن يكون هذا الجوهر الكشاف محلولاً مختلئاً حمضياً لا يتعكر بالغلي  
أو بالماء ولو أضيف اليه الكثير منه ويتوصل الى ذلك باذابة ٥ جرام من نترات  
الزئبق المتعادل في ٢٠٠ جرام من حمض النتريك الذي كثافته ١.٢٥ ثم يضاف الى  
ذلك مقدار من الماء ليصير حجم السائل قرأ واحداً وكل سنتيمتر مكعب من هذا

الجوهر الكشاف يرسب ستيجيراما واحداً من حمض الفوسفوريك  
وهذه الطريقة مؤسّسة كما قلنا على عدم ذوبان فوسفات الزئبق في السوائل  
المخنوية على حمض النتريك المنفرد ولو كان مقداره عظيماً

فاذا صب محلول نترات الزئبق المحض المخفف بالماء في محلول محتو على فوسفات  
ذائب في حمض الازوتيك تكون في الحال راسب أبيض لطيف تقبل يجمع بعضه  
بسرعة خصوصاً بواسطة الحرارة فيصير السائل صافياً والراسب المتكون هو  
فوسفات الزئبق المتعادل الذي لا يذوب في الماء ولا في حمض الازوتيك المخفف بالماء  
لاعلى الدرجة المعتادة ولاعلى درجة الغليان ويذوب قليلاً في السوائل المخنوية على  
املاح نوشادرية

وترشح السائل السابح فيه هذا الراسب لا يستدعي أدنى احتراق والفصل بالماء بعض  
مرايد يكتفي بتجريد الراسب من جميع المواد الغريبة القابلة للذوبان في الماء وتجفيفه  
محمرا واما كان هذا الراسب لا يذوب على درجة الاحمرار يتبقى تكليس في بودقة من  
بلاطين ولا ضرر لكل ١٠٠ جزء من فوسفات البزموت المتعادل تحتوى على ٢٣٨ جزءا  
من حمض الفوسفوريك

وزن حمض الفوسفوريك على حالة فوسفات البزموت المتعادل سهل جدا فيسحق  
الجوهر المراد استكشاف حمض الفوسفوريك فيه وإذا كان غير قابل للذوبان في الماء  
عومل بمقدار كاف من حمض الازوتيك ولا يستعمل منه مقدار زائد جدا ومتى ذاب  
كاه خفف المحلول بالماء المقطر ثم صب فيه نترات البزموت المحض حتى لا يتكون منه  
راسب ثم يغلى ويرشح ويغسل بالماء المغلى وغسله سريع للغاية ويصق من تمام الغسل  
بصبغة نقطية من السائل الراشح على صحيفة من بلاطين فلاتعشش أو يعامل  
بالايدروجين المكثرت الذي لا ينبغي أن يكون فيه أدنى تلون وحينئذ ينبغي أن يجفف  
هذا الراسب مع الانتباه ثم ينزع من المرشح ويكلس الى درجة الاحمرار ثم يوزن بعد  
برودته فاذا ضرب وزن الراسب المفضل في ٢٣٨ كان حاصل الضرب عبارة عن  
مقدار حمض الفوسفوريك الذي في الجوهر المراد امتحانه

وهذه الطريقة التي تحصل منها نتائج متقنة تقتضى أن يكون السائل خاليا عن  
الكلوور وعن الكبريتات فاذا وجد فيه شئ منها ينبغي أن يرسل الكلورور  
بازونات الفضة ويرسل حمض الكبريتيك بازونات الباريتا قبل صب نترات البزموت  
المحض في السائل وجميع هذه العمليات سهلة تعمل بسرعة ولهذا كانت هذه  
الطريقة مناسبة لتحعين مقدار حمض الفوسفوريك في أراضى الزراعة وفي العظام  
وللتحقق من وجوده في الجواهر التي لا تحتوى الا على القليل منه كالمياه المعدنية  
ومعادن الحديد

(بيان البحث عن سبكوى أو كسيد الحديد وتعين مقداره) وجود الحديد يكون  
واضحا في الاراضى المتلونة بالصفرة أو بالحجرة أو بالسواد لكن هنالك أحوال توقع  
في الشك وحينئذ تؤخذ عشرة جرامات من الطين المراد امتحانه وتغلى في حمض  
الكلوريدريك أو في حمض الكبريتيك ثم يضاف اليها قليل من الماء ويرشح  
السائل

فاذا كان الطين محتويا على الحديد وأضيفت اليه بعض نقط من النوشادر رسل راسب  
نقى ضارب للصفرة هو سبكوى أو كسيد الحديد واذا صب عليه منقوع الفص أو

قشر البلوط راسب منه راسب أسود هو ثنات الحديد وإذا صب فيه سيانورا اليوتاسيوم  
الحديدي الاصفر راسب منه راسب أزرق هو سيانورا الحديد المزدوج وتكون هذه  
الدلالات أكثر وضوحا كلما كان مقدار الحديد كثيرا في الطين الذي يراد امتحانه  
وإذا كان الطين المراد امتحانه محتويا على الحديد قابلا للذوبان في الماء أى على حالة  
كبريتات الحديد كما يشاهد ذلك في أنواع الطين العقيمة يكفي أن يعلق قليل من هذا  
الطين في الماء ثم يرشح ويمصن السائل بالجواهر الكشافه المتقدمة الذكر  
وقد يكون أوكسيد الحديد محتلا بالجير والمغنيسيا كما إذا فصل حمض القوسفوريك  
من فوسفات كل من الجير والمغنيسيا والحديد بواسطة اليوتاسا الكاوية كما تقدم  
فيذاب الراسب المتكون من هذه القواعد الثلاثة في حمض الازوتيك ثم يبعد السائل  
الى الجفاف ثم يسخن الراسب على حرارة مقدارها من ٢٠٠ الى ٢٥٠ درجة حتى  
لاتصاعده منه أبخرة حمضية فهذه الكيفية يتحلل ازونات الحديد بمفرده فيرسل منه  
سيكوى أوكسيد الحديد فيعامل المتحصل المكس بالماء فيذيب فيه ازونات كل من  
الجير والمغنيسيا فيجمع أوكسيد الحديد على مرشح ويغسل غسلا جيدا ثم يكس الى  
درجة الاحمرار يعلم مقداره

(بيان تعيين مقدار الجير) لم يبق في السائل الذي فصل منه الحديد الا الجير والمغنيسيا  
فيضاه به قليل من كلوريدات النوشادر ومقدار من النوشادر فإذا اتسكون في السائل  
راسب أخضر يصف اليه ملح النوشادر لازالته وحينئذ يصب فيه أوكسالات النوشادر  
ويترك راسبه حتى لا يتسكون منه راسب ثم يترك الراسب ثم ينجى أوكسالات الجير على  
مرشح ويغسل ويصنف ثم يكس الى درجة الاحمرار في بودقة من بلاتين ثم توزن  
البودقة بعد برودتها وما كان وزنها معلوما كان فرق الوزن عبارة عما فيها من كربونات  
الجير وكل ١٠٠ جزء من هذا الملح مركبة من

٥٦٣	جـير
٤٣٧	حمض الكربونيك
١٠٠٠	

(بيان تعيين مقدار المغنيسيا) السائل الذي راسب منه الجير متى جمع مع مياه الغسل  
صعد في جفنه من بلاتين وكس الملح الباقي الى درجة الاحمرار فتطير جميع الاملاح  
النوشادرية ويتحلل ازونات المغنيسيا فيبقى منه المغنيسيا الكاوية فتوزن وتقال  
بالحساب الى كربونات المغنيسيا بمقتضى ان كل ١٠٠ جزء من هذا الكربونات  
مركبة من

مغنيسيا	٤٨ ر ٣١
جص الكبريتيك	٥١ ر ٦٩

١٠٠ ر

والغالب ان يكون مقدار كربونات المغنيسية اقل قليلا جدا في أراضي الزراعة فيعمل ويضاف الى كربونات الجير ولا يكون تعيين مقدارهم الا ان كان كثيرا  
(الكلام على احصان ما في أراضي الزراعة من المواد القابلة للذوبان في الماء)  
السائل الذي تحصل من غلي الطين في الماء وتقدم المرسخ الذي جنى فيه الطين الدقيق يحتوي على جميع المواد القابلة للذوبان في الماء وهي الاملاح المعدنية والمواد العضوية

فيمر هذا السائل بدون غلي في جفنة من صيني تلاءمته أولا وكلما تصاعد منه شيء أضيف اليه بدله حتى اذا بقي قليل منه يتم التحفيف في تنور درجة حرارته ١٠٠ + وذلك لمنع تطاير الاملاح النوشادرية ولعدم تحلل الدبال القابل للذوبان في الماء وصق صار الباقي لا يفقد من وزنه شيئا يوزن

ويكون هذا الباقي عديم اللون اذا كان مكتونا من أملاح فقط ويكون متلوناً بالسعرة أو بالصعرة الضاربة للحمرة اذا كان محتوي على مواد عضوية وعلى سيسكوى أو كسيد الحديد ففي الحالة الاولى يصير أبيض اذا كاس الى درجة الاحمرار لان المواد العضوية تحترق وفي الحالة الثانية يبقى على لونه الاصفر الضارب للحمرة

(بيان تعيين مقدار المواد القابلة للتطاير والرماد) بعد تعيين وزن المواد القابلة للذوبان في الماء يعين وزن المواد القابلة للتطاير أي المواد العضوية والمواد الذائبة أي الملمية المعروفة بالرماد وذلك يكون بتكليس الباقي الى درجة الاحمرار حتى لا يبقى فيه شيء من الفحم ولا يتولد فيه شرر اذا حرك بلطف بقضيب من حديد أو من بلاتين فيوزن الرماد حاراً وما فقد من وزنه هو مقدار الدبال والاملاح النوشادرية وجص الازوتيك

(بيان تحقيق طبيعة الرماد) اعلم أن تعيين مقدار المواد الملمية القابلة للذوبان في الماء التي في الارض يستدعي عمليات دقيقة تعذر على الزراع اجراؤها فيكتفي بعرفة مقدارها كلها ثم تعرف طبيعتها بالتحليل الوصفي بالجواهر الكشافة

وهذه الاملاح هي ملح الطعام والكبريتات القلوية وكبريتات الجير والازونات القلوية والتراية والقوسفات القلوية وسليكات البوتاسا ولما كانت هذه الاملاح لا يوجد منها في ارض الزراعة الا القليل ينبغي لسهولة التحليل الوصفي ايقاع العمل

على جملة كيلوجرامات من الطين تغلى مرارا في الماء ثم يرشح السائل ويغسل الطين  
بالماء حتى لا يذوب ماء الغسل الاخير شيئا من الاملاح ويعرف ذلك بتصفيد بعض نقط  
من ماء الغسل على ملوق من بلاطين فلا يتغش بعد التصعيد

ومضى جمعت المياه المتصلة صعدت في جفنة من صيني حتى يؤلف حجمها الى نصف لتر  
فاذا رسب منها أثناء تبريدها غبارابيض كان ذلك دليلا على احتوائها على كبريتات  
الجير فيجنى هذا الغبار على مرشح ويغسل بالماء الذي اضيف اليه قليل من الكحول ثم  
يتحن على حدة ويعرف كونه كبريتات الجير بأشياء منها انه يذوب في حمض  
الكروايدريك المخفف بالماء ومنها ان هذا المحلول يرسب راسبا وافر بكلورور  
الباريوم الذي هو الجوهر الكشاف لحمض الكبريتيك ومنها انه يرسب باوكسالات  
النوشادر الذي هو الجوهر الكشاف للجير

والسائل المركز الذي رسب منه كبريتات الجير يعامل حينئذ به هذه الجواهر  
الكشافة

فازونات الباريات أو كلورور الباريوم يرسبه راسبا أبيض غباريا لا يذوب في حمض  
الازوتيك اذا كان السائل محتويا على كبريتات قلووية

وازونات الفضة يرسبه راسبا أبيض جفيا لا يذوب في الماء ولا في حمض الازوتيك  
ويذوب في النوشادر اذا كان السائل محتويا على كلورور

راوكسالات النوشادر يرسبه راسبا أبيض لا يذوب في الماء ويذوب في حمض الازوتيك  
اذا كان السائل محتويا على الجير

واذا اضيف اليه محلول الصودا الكاوية وأغلى في انبوبة مفتوحة أحد الطرفين  
وعرضت اليه ورقة عباد الشمس المحمرة بحمض فازرقت من ملامسة الانبوبة

المساعدة من الانبوبة كان ذلك دليلا على وجود أملاح نوشادرية في السائل  
واذا اضيف الى السائل قدر حجمه من حمض الكروايدريك وبعض نقط من كبريتات

النييلة ثم أغلى في دورق مسعير كما تقدم زال لون السائل ان كان محتويا على الازونات  
ويكون مقدارها كثيرا كلما أزال المخلول لون حجم كبير من كبريتات النييلة

ولاجل التحقق من وجود أملاح البوتاسا في السائل يصب فيه كلورور البلاتين ثم  
قليل من الكحول فاذا كان محتويا على البوتاسا تولد فيه راسب أصفر على شكل غبار

هو كلورور و بلاطينات البوتاسا  
ولاجل التحقق من وجود أملاح الصودا في السائل يعامل بمحلول فوق أتيمنات

البوتاسا فيرسب راسبا أبيض لا يذوب في الماء هو فوق أتيمنات الصودا

(الكلام على امتحان الاراضى بحسب أوصافها الطبيعية من كتاب

ابن حجاج رحمه الله تعالى)

أمتحن الناس الارضين على وجوه شتى فمنهم من امتحنها بالنظر اليها واللمس لها ومنهم من امتحنها بالرائحة والذوق ومنهم من امتحنها بما ينبت فيها فأما امتحانها بالنظر اليها واللمس لها فهو أحسن لان النبات قد يخلو منها فيذهب الدليل عليها فمن ذكر الامتحان بالمعاني يونس فقال ان الارض الجيدة تمتحن بالمعاني اذ الم تشقق شقوقا كثيرة عند ديس الهواء ولا سيما اذا أمطر عليها ماطر شديد تصير وحلة

وقد تمتحن الارض بالمعاني أيضا وذلك ان الاشجار والنبات البري اذا كانت فيها اعظيمة ملتفة بعضها ببعض دلت على انها كريمة وان كانت النباتات البرية التي تنبت فيها متوسطة في العظم والانتفاف دلت على انها أرض متوسطة في الجودة وان كانت أرض فيها نبات دقيق الاغصان يجف سريعاً وحشيش قصير فكل أرض ضعيفة وامام من استعمل ذوق الارض فلم يرد بالتمييز ذات الملح من العذبة قال يونس يؤخذ التراب من قاع الحفرة ثم يوضع في اناء من زجاج ويلقى عليه ماء عذب ثم يمتحن الماء بالذوق فأما الارض المالحة فمدراى القدماء الهرب عنها ولا تصلح عندهم اشئ ما خلا النخل فانه يجود نباته فيها ويكون كثير الثمر وذكر كثير من الفلاحين ان الكرنوب ينجب فيها وقيل ان القثاء تطيب فيها ويحول مذاقها

واما الذين يستعملون شمعها فانهم انما رغبوا امتحان رائحتها اهي خبيثة كريهة أم ليست كذلك وأجمع الفلاحون على ان الارض المنتنة لا خير فيها فمن ذكر ذلك ديقراطيس فقال وهذا نص قوله علامة الارض الجيدة للغرس أن يحفر فيها قدر عمق الذراعين ثم تخذ من أسفل الحفرة تراباً وألقه في زجاجة ثم صب عليه ماء المطر أو الماء العذب وانخفض فيه ذلك التراب ثم اتركه حتى يصفو والماء ثم ذقه وشمه فان كان طيباً فهي أرض طيبة وان كان مالحة فهي سيئة وان كان منقرا رائحة فالارض رديئة

قال قسطوس وتجنب الارض المنتنة والمالحة غير أن المالحة تصلح للنخل قال يونس وينبغي أن تكتفى في امتحان الارض التي تراد للزرع عند استعمل الذوق والشم بحفر موضع يكون عمقه مقدار قدم فأما الارض التي تراد لغرس الكرم فينبغي أن تكون الحفرة قدر ثلاثة أقدام وأما في الارض التي تراد لغرس الشجر فينبغي ان تكون الحفرة قدر أربعة أقدام والارض الرديئة الرائحة ينبغي أن يهرب عنها على

كل حال وذلك أنها لاتصلح لشيئ البتة

ومما يدل على أحوال الأرض وفسادها وصلاحيها من كآب الفلاحة الطبيعية قال  
الأرض الصالحة السليمة هي التي لاتتنشق شقوقا كثيرة عند شدة الحر وشدة البرد  
ولا عند غلبة اليبس الشديد عليها من احتباس الأمطار والتي اذا جابت عليها أمطار  
كثيرة متتابعة حدث فيها وحل تتعكك تلك كاشديدا وتلتصق بالأرجل اذا واطئ عليها  
وبالأيدي اذا مسها ماس لكنها تنشرب الأمطار تنشربا دائما وإذا سكن المطر لم يظهر  
على وجهها بياض (أي سبخ ملحي) وذلك ان بعض الأرضين التي ليست بنامة الصلاح  
يظهر عليها من غد يوم المطر أو بعد ذلك يومين شيء شبيه بالذيق أبيض مفترق أو مجتمع  
في بقاع دون بقاع فهذه ليست بمحمودة

ومما يدل على الأرض الجيدة المحمودة أيضا ان البرد اذا اشتد لم يظهر على وجهها شيء  
شبيه بالخرف

وهناك كيفية أخرى لمعرفة الأرض الصالحة وتمييزها عن الرديئة وهي أن يؤخذ قليل  
من ترابها ويخلط بالماء العذب ثم يترك فيه ثم يخض مرارا كثيرة ثم يترك الماء لصفو  
ثم يذوق وينظر في طعمه أصلح هو أم على فساد وأجود من هذا أن يخلط ذلك التراب  
بماء عذب حار شديد الحرارة ويخض مرارا ثم يترك زمنا يسيرا بين كل محضتين فاذا برد  
يشرب منه بعض جرعات فان طعمه يفي هل تلك الأرض فاسدة أم صالحة

أو يؤخذ من قاع الحفرة مقدار كاف من التراب ويشم فان كانت رائحته طيبة  
كرائحة التراب الطيب السليم من كل طعم بغير ذلك أرض حمودة ثم يذوق تلك التربة  
بعد شمه فينظر في طعمها كما تنظر في رائحتها وذلك أن تلتقي في اناء ويصب عليها الماء  
العذب ويخض ثم يذوق ذلك الماء فيحكم عليه بما يظهر من هذا الامتحان فان طعم  
التراب لا يظهر الا بعد اختلاطه بالماء العذب

وتعرف الأرض المالحة السخنة بأنها يظهر على وجهها بياض يسمى بالملوحة الطائفة  
وهي ملوحة تطوق على ظاهرها الأرض وقد تحدث في أرض الكروم وغيرها  
فتمالج من ذلك بأن يزرع الشعير حول اصول الكروم وبقرعها فانه يلقط الملوحة  
عنها ومما يوافي الأرض المالحة النخل فانه ينشأ فيها نشأ حسنا وعلاجها أن تحرق  
مرارا في شهر مسرى ثم تزيل وتسجد بتبن الباقلا وتبن الشعير وتبن الخنطة فاذا جاء  
الصيف ينشر عليها شيء من سرجين البقر منقذ بالماء فانه يعين على صلاحها ثم يزرع  
فيها الشعير والباقلا والعوس والحصى وبزرا الكتان والسلق والقصرع وبغيره مما فيها  
النخل متفرقا فانها تلتقط ما فيها من الملوحة



وينبغي أن يحسب فيهما ماء النيل ما أمكن وإن مكث فيها شهرا أو الصيف كلها فهو أجود

واعلم أن جميع الاراضي الفاسدة اذا أقام فيها ماء النيل في أوائل فيضانه وخلف فيها طميا كثيرا أصلها وكلما كان الماء أكثر كدرا كان أصلاحه لها أكثر وذلك انه يغسل الارض ويبرد الماء اذا احتاجت الى تبريد ويخلف فيها ترابا غريا لطيفا عذبا لان الماء لا يجعل من التراب الا لطيفه ولبه وتقوى الارض اذا كانت ضعيفة ورقية بذلك ويقوم اهلها مقام السرجين المالح وان كانت مالحة غسلها من الملوحة برطوبته وأزالها عنها بذوبته وطرد عنها حرارة الملوحة ببرده وان كانت منقصة الراتحة فالجاء المذهب والتراب الغريب الطيب الريح الذي يخلفه الماء الكدر فيها يجتلط به فيصالح رائحتها واذ تكثر ذلك عليها سنة بعد سنة أزال النقص عنها وينبغي اذا اجتفت الارض أن تغلب أي تحرق ويعمق قلبها ثم تسعدوان كانت نرة فان التراب الذي يخلفه الماء الكدر فيها يصلحها وتقلب في كل شهر مرة فتأكل الشمس نرها كله مع مخالطة التراب الغريب لها

وتعالج الارض الفاسدة أيضا بأن ينقل لها تراب الطمي المختلف من تطهير الترع سنويا فيضاط بها ويجعل فوقه السرجين ويحفظ ذلك بالارض الفاسدة الى عمق منها بحسب ما يدر الفلاحون أن يعمقوا فكلما نزل التراب الطيب مع السرجين المذكور الى هذه الارض وغاص في عمقها كان أصلح لها ثم تسقى بعد هذا الخلط ماء كثيرا حتى يقوم نحو ذراع ثم تترك الارض أياما حتى تجف ثم يعاد اليها الخلطان المذكوران وتسقى الماء مرارا ثم تزرع فيها البقول والخضر اوان وهذه الارض تصلح للبقول والباذنجان ولا يزرع فيها شيء من الرياحين ولا الحبوب الهتانة ولا شجر منفر

قال واعلموا معا شراخواتي ان الارضين كلها على كثرة اختلافها قد يصلح الفاسد منها من جميع أنواع التساد بما وصفنا من العلاج اما بعض الصلاح فيصلح للغرس والزرع واما الصلاح كله فيصلح لكل صنف من أصناف النبات الا الارض الحريقة المنقطة الريح فانها لا تصلح أبدا بعلاج الا بالغيث الكثير وبعاء النيل في زمن فيضانه وأن يحسب الماء المذكور عليها سنين كثيرة

(الكلام على الصفات الطبيعية لاراضي الزراعة)

اعلم أن معرفة التركيب الكيماوي لاراضي الزراعة ضرورة لتعلم منها المصلحات التي تصلح تركيبها لكنها لا تتكفي بمجرد الوقوف على دوائج خصوصيتها الهتانة

ووظائفها بالنسبة للآليات

وذلك ان الصفات الطبيعية لجزيئاتها تأثيراً أكثر من تركيبها الكيماوى بالنسبة للنباتات والمؤثرات الجوية والماء والآلات الحرارية فدقة الجواهر المعدنية التى تسكون منها الاراضى ونما ~~تسكون~~ واندماجها والتصاق أجزائها ونفوذ الهواء والماء فيها وامتصاصها الرطوبة والغازات وضبطها الحرارة لها تأثير عظيم فى الصفات المتعلقة بالزراعة وهذه الصفات الطبيعية أو الميكانيكية تختلف باختلاف آلاف الاراضى مع ان تركيبها الكيماوى واحد وهالذا من له تعضد ذلك

فالطين النقي اذا كان على حالته الطبيعية تتكون منه أرض كثيرة الاندماج تضر بالنباتات فاذا كلس وصار غباراً ناعماً ~~تكونت~~ منه أرض مسامية تساعد فى الآليات

وكل من الرمل وكربونات الجير اذا كان على شكل رمل وكان مقداره كثيراً تسكونت منه أرض جافة حارة تجف فيها النباتات وتكون من فقد الرطوبة فاذا كان كل منهما على شكل غبار تسكونت منه أرض كثيرة الرطوبة تتأثر فيها النباتات بضرر مخالف للمعتد

وكل ~~منه~~ جزء من كربونات الجير الرملى الشكل اى الذى على هيئة جزيئات صلبة لا تضبط الا ٢٩ جزءاً من المائى مع انها تمتص منه ٨٥ جزءاً اذا ~~كان~~ هذا الجوهر غباراً ناعماً

وكل ١٠٠ جزء من الرمل السامى لا تضبط الا ٢٥ جزءاً من المائى مع انه اذا كان غباراً ناعماً كالذى يال فى محال الاجزاء بالترييب تمتص كل ١٠٠ جزء منه ٢٨٠ جزءاً من المائى

وحينئذ ينبغى أن تلاحظ الصفات الطبيعية للاراضى فانها لا ~~تكون~~ فى الغالب متعلقة بتركيبها الكيماوى والصفات الطبيعية التى يجب على الزراع أن يعرفها هى الكثافة والوزن النوعى اى الخصوص بهم والاندماج والتماسك والالتصاق وخاصة نفوذ الماء والخاصية الشعرية

وخاصية امتصاص الماء

وخاصية الخفاف فى الهواء

ونقصان الحجم بالتجفيف

وخاصية امتصاص الرطوبة الجوية

وخاصية امتصاص الغازات

وخاصية امتصاص الحرارة وضبطها والنزكها على هذا الترتيب فنقول  
(الكلام على كثافة أراضي الزراعة أي وزنها النوعي)

علم أن كثافة أراضي الزراعة هي وزن حجم معلوم منها مع مقابله بحجم مثله من الماء المقطر وتعرف بحجمه بطرق أسهلها عمل لالزراع هي التي ذكرها المعلم دافي الانجليزى وهي أن يؤخذ وزن الطين الجاف المراد امتحانه بأن يلائم منه اناء ممتلئ نصفه ماء فالفرق بين وزن الطين ووزن الماء هو كثافة الطين وهالك كيفية العمل وهي أن يؤخذ اناء من زجاج ذو فوهة متسعة يسع اثنين ديسى لترى مائتى جرام من الماء المقطر ثم يوضع فيه مائة جرام من الماء ثم يلا بالطين المخفف في النور أو على النار حتى يصعد الماء الى فوهة الاناء ثم يمد لم مقدار الطين الذى أدخل في الاناء وذلك يكون بوزنه بما فيه من الماء والطين

وانقرض اثنا عشر سمنا لامتلاء الزجاج ٢٨٢٢ جراما من الرمل الجبرى فن المعلوم ان هذا المقدار يشغل الحجم الذى يشغله ديسى لتر من الماء حيث انه يلزم ديسى لترين لامتلاء الاناء كله

ولما كان الديسى لتر الواحد من الماء المقطر وزن ١٠٠ جرام على الدرجة المعتادة ينتج من ذلك ان الرمل الجبرى المماثل له في الحجم وزن ٢٨٢٢ جراما أى يكون وزنه كوزن الماء نحو ثلاث مرات وعلى مقتضى ذلك يكون هذا العدد ٢٨٢٢ عبارة عن الوزن النوعي للرمل الجبرى اذا قوبل بوزن الماء المقروض انه ١٠٠٠

وهالجدول الاوزان النوعية التى وجدها المعلم ~~سليمير الكيماوى~~ التماسوى فى أنواع الطين الرئيسة التى تزرع

رمل جبرى	٢٨٢٢
رمل سليسى	٢٧٥٥
طين ابلىزى	٢٧١٦
طين طقى	٢٦١٥
طين خالص	٢٥٩١
طين جبرى ناعم	٢٤٠٨
حصص أى كبريتات الجبر	٢٣٥٨
طين البساتين	٢٣٥٢
كربونات المغنيسيا	٢٢٥٢
دبال	١٢٢٥

ومما هو مذكور في الجدول تستخرج ستة اشياء  
 اولها ان الرمل هو الجزء الاكثر ثقلا في اراضي الزراعة  
 وثانيها ان الاراضي الطينية تكون اخف كلما احتوت على رمل اقل  
 وثالثها ان الطين الجيري الناعم وكربونات المغنيسيا والبال تقلل كثافة الاراضي  
 وتصبحها خفيفة عباره جافة  
 ورابعها ان اراضي الزراعة تكون اكثر ثقلا كلما احتوت على كثير من الرمل واقل  
 ثقلا كلما احتوت على كثير من الطين او على كربونات الجير وخصوصا على البال  
 وخامسها انه يستخرج من وزن الارض تركيبها الكيماوي مثال ذلك ان الارض التي  
 كثافتها عظمى اى من ٢٥٥٠ الى ٢٦٠٠ تكون محتوية على كثير من الرمل والتي  
 كثافتها اقل اى من ٢ الى ٢٢٠٠ تكون محتوية على كثير من البال  
 وسادسها ان الصفات التي ينسبها الزراعون الى اى ارض من كونها ثقيلة او خفيفة  
 لا يتقنها هم منها كثافتها ولا وزنها المطلق حيث ان انواع الطين تكون اخف من الرمل  
 النقي ان كانت جافة او رطبة لكنها اكثر مقاومة لآلات الزراعة وسنفسحكم على ذلك  
 قريبا

### (الكلام على اندماج الاراضي وعلاصتها والتصاقها)

لاندماج الاراضي تأثير عظيم في النبات وتنقسم الاراضي بالنظر لهذه الخاصية الى  
 خفيفة وثقيلة ويعرف اندماج الارض على وجه التقريب بأن يندى الطين بمقدار  
 كاف من الماء وتصنع منه كرة قطرها نحو ٢٠ ميليمتر ثم تترك لتجف في الشمس ثم نغفن  
 بالمقابلة

ففي الاراضي الرملية اى الخفيفة يكون القوام قليلا جادا حتى ان الكرة تنفقت  
 اذا ضغطت ولو ضغطا قليلا بل تنفقت من نفسها بشقائها المخصوص بها  
 وارضى الزراعة الجيدة تقاوم الضغط بين الاصابع كثيرا اقلها لكن المصادمة  
 الخفيفة تجعلها الى مسحوق

والطين الابيض والاراضي الطينية القوية تستدعى مصادمة جسم صلب وتبقى قطعاً  
 لا يمكن تفنتها بين الاصابع

واذا سخنت هذه الكرات الى درجة الاحرار ثم تركت لتبرد وغمرت في الماء فان كانت  
 الكرة من الاراضي الرملية تنفقت حالاً وان كانت من الاراضي المحتوية على كثير من  
 كربونات الجير تعلقت في الماء يطء وان كانت من انواع الطين والاراضي الطينية القوية  
 بقيت على شكلها ابل تصير اكثر صلابة مما كانت قبل تسخينها

ولاجل معرفة درجة اندماج الاراضى فى الحالة الجافة فتحال الى حرية متجانسة ثم تلا  
 بها قوالب من خشب طواها ٤٥ ميليمترا وعرضها ١٥ ميليمترا ثم ترك التجف بعد أن  
 يوضع على كل قالب منها ثقل مقداره كيلوجرام واحد فهذه الكيفية تحصل قوالب  
 صغيرة من كل ارض يوضع كل منها على نقطتى ارتكاز بعدهما عن بعضهما ٤٠ ميليمترا  
 ثم يملأ فى كل قالب كفة ميزان صغيرة يوضع فيها من ريش الصيد بدون أن يحصل  
 اضطراب حتى ينكسر القالب فالثقل الذى يتحمله يكون مقياسا لاندماجه  
 ومقدار الثقل الذى يتحمله الاراضى الطينية قبل أن تنكسر عظيم جدا يصل الى  
 ١٠٠ ر ١١ كيلوجرام فى الطين الخالص والارض الجيرية الناعمة لا تتحمل الا ٥٥٠  
 جراما

ومنى اشغل الزراع فى ارض رطبة فانه لا يقاوم تماسكها بل يقاوم التصاقها بالآلات  
 الزراعة خصوصا وهالطريقة تعيب بين القوة اللازمة لشغل الانواع المختلفة من  
 الاراضى وهى أن يؤخذ قرصان اتساعهما واحد وليكن ديسمتر مربع احدهما  
 من الحديد وثانيهما من خشب الزان وهما الاكثر استعمالا فى آلات الحرثة ثم يعاقدان  
 على التعاقب فى ذراع ميزان قوى الاحساس ثم يوضع ثقل فى كفة الميزان حتى تحصل  
 الموازنة وحينئذ يجعل كل من القرصين ملامسا للطين المراد امتحانه ملامسة تامة ثم  
 تشحن كفة الميزان بأوزان حتى ينفصل القرص من الطين ومقدار الاوزان المستعملة  
 نعلم منه درجة التصاق القرص بالطين

وحيث انه من المهم فى هذا الامتحان مقابلة انواع الطين ببعضها حالة كون رطوبتها  
 واحدة تستعمل متى علفت فى الماء ثم القيت على منخل وتركت حتى لا ينقط منها  
 ماء

وهالنتائج المتحصلة من التجارب وهى ست

الاولى ان قوالبهم اراض ثقيلة وارض خفيفة ليس معناه ثقل الوزن وخفته بل  
 معناه صعوبة الزراعة بـ كثرة المقاومة او سهولتها بقله المقاومة والتصاقها بالآلات  
 الحرثة

والثانية ان اندماج الارض والتصاقها اليسا على حسب قوة ضبطها بالماء ذلك على ذلك  
 ان الطين الجيرى الناعم والدبال يضبطان الماء أكثر من الطين مع انهما أقل متانة  
 وتماسكاً منه فتكون ارضهما سهله فى الشغل

والثالثة ان جله انواع من الاراضى الخفيفة كالارضى الرملية تنكسب تماسكا  
 عظيما بالرطوبة فالرمل الجاف لا تمسك فيه ويكتسب تماسكا عظيما اذا تبل بالماء

والرابعة ان اندماج ارض الزراعة يكون اكثر كلما كانت محتوية على كثير من الطين

والخامسة ان تناقص التماسك بالبرودة في البلاد الباردة ناشئ من تجمد ما فيها من الماء فان بلورات الجليد متى تكوّنت أحدثت تباعدا بين جزيئات الطين لكنها لا تبقى على ذلك زمنا طويلا لان الارض اذا حُرّت جيدا بعد زوال الجليد منها عادت الى تماسكها الاصلى

والسادسة ان هناك سببا آخر يقل اندماج الارض وتماسكها كثيرا وهو تأثير الحرارة الشديدة كما اذا احرق وجه ارض الزراعة فالتغير الطبيعي الذي يحصل في الارض يبقى زمنا طويلا فيهذه العملية يصير الطين الخالص هشا جدا ممكنا للابعاد ان كان مندمجا واذا ندى بالماء لا يعود اليه تماسكه الاصلى ففي جملة من بلاد الايقوس من انكلترة تصلح الارض باحراق الطين

(الكلام على خاصية نفوذ الماء في الاراضى وعلى الخاصية الشعرية)

خاصية الاراضى أن تمرّك الماء يشرح من خلال كتلتها وهذه الخاصية فاعلة جدا فان بها يصل الماء والسوائل المغذية أو المنبهة والغازات الى الانعام الاسفنجية وجميع الاعمال التي تنجحها انقليل تماسك الارض واندماجها كالحرث والعزق وتكسير المسر تحدث ازدياد نفوذ الماء والغازات فتعين على النباتات

ولاجل تعيين درجة قابلية نفوذ الماء في الاراضى المختلفة بالمقابلة يؤخذ من كل منها مقداره معلوم وليكن كيلوجراما واحدا في حالة جفاف واحدة ثم يدعق كل منها في لتر من الماء ثم تلقى الحرارة على منخل من حريرا ومن شعر موضوع فوق اناء من فخار ثم يشتد بعشرة ألتار من الماء مع مساواة سطح الحرارة بلوق من خشب ثم يحسب الزمن اللازم لنفوذ هذا الماء من الطين وسرعة سيالته هي درجة نفوذه من خلال الطين والارضان الانتهاءيتان في ذلك هما الرمل والطين الفخاري فالاول ينفذ فيه الماء حال صبه عليه والثاني ينفذ منه الماء بعشر نقطة فقط

وتشرب الاراضى الماء أثناء سقيها ناشئ من قابلية نفوذه بين أجزائها ~~التي~~ يمكن هذه الخاصية لانكفي بمقدورها في توضيح صعود السوائل الجاورة للاراضى وارتشاحها حتى تصل الى اطراف الجذور متى امتصت السوائل الملامسة لها ولا في بيان صعود السوائل المرتشحة الى سطح الارض كلما جذب التصعيد الماء في الجوف فهذه الظواهر ناشئة عن خاصية أخرى مهمة توجد في الاراضى وفي جميع الاجسام المسامية وهي الخاصية الشعرية فاذا غمرت أنابيب من زجاج ذات قطر صغير في الماء شوهد ارتفاعه

فهي من مساواة سطحه ويبقى مرتفعا فيها وكلما كانت الانابيب أضيق كان ارتفاعه أعظم وهذه الظاهرة متعلقة بميل الماء للزجاج وبجاذب جزيئات هذا السائل وطبيعة الجسم الصلب لا تأثيرا في هذه الظاهرة فانها تحصل في جميع الاجسام الصلبة التي تنبل بالماء ولما كانت هذه الاجسام الصلبة تنفذ فيها الماء ايا كان عدم انتظام مسامها يرتفع في باطنها قطعة السكر التي لا تلامس الماء الا بجزء من كتلتها يرتفع فيها هذا السائل بعد زمن يسير حتى يصل الى قممها وقممه المصباح تتشرب الزيت حتى يصل الى قممها والسفنج والاحجار اللينة والاراضي الخفيفة تنفذ بالماء بسرعة اذا لامسته نقطة من سطحها فجميع هذه الظواهر أمثلة للخاصية الشعرية

وبهذه الخاصية الشعرية تتوزع الرطوبة على السوية في الارض وهي التي تعيد الجواهر الناقلة للذوبان الى سطح الارض متى جذبها الماء معه ومتى تصاعد بخارا تركها في الارض

وهذه الخاصية الشعرية التي هي من صفات الارض المهمة جدا لها ارتباط بقابلية نفوذ الماء فتكون أكثر وضوحا وتأثيرا كلما كانت قابلية نفوذ الماء ليست كثيرة جدا كما في الرمل ولا قليلة جدا كما في الطين المذرج وحينئذ يكون من النافع تنويع تركيب اراضي الزراعة بحيث انما تكسب درجة مناسبة لتنفيذ الماء لان به هذه الكيفية يسهل نفوذ الماء والجواهر المغذية والمنبهة في جميع أجزائها وقوة تأثير في الاراضي مؤسسة على مساميتها ويوجد في السكون ظاهرة من هذا القبيل فالاراضي الرملية التي على شواطئ البحر والانهار يسقي منها جزء عظيم بهذه الكيفية وتضع هذه الظاهرة في رمال شواطئ البحر ومن العجيب ان هذا الماء يكون غديا دائما سواء كان آتيا من ماء المطر أو من ماء البحر وبهذا يعمل امكان زراعة نباتات في رمال بحرية يظن انهم امصابة بالعمى

(الكلام على قوة امتصاص الماء وضبطه)

يتراءى بأقل نظرة أن قوة امتصاص الماء وضبطه لا تتخالف قوة تنفيذ الماء مخالفة بينة لكن اذا بحث في هاتين الظاهرتين باعان شوهد انهما مامتة لثقتان بخاصيتين متميزتين عن بعضهما

فالامادة المسامية تترك الماء ينفذ في كتلتها بسرعة مختلفة بدون أن يعرف مقدارا الماء الذي مضطه بين أجزائها وهذا المقدار يتعاقب عليها هذا السائل وحينئذ فلا يوجد أدنى ارتباط بين قابلية نفوذ الماء وهذا الميل فاذا لم يوجد ميل بين الطين والماء فان جميع الماء الذي يصب على أرض اما أن يبقى على سطحها بدون أن ينفذ فيها اذا كانت

متماسكة بالكلمة واما ان يفد من خلالها بتمامه ولا يبق منه شيء في باطنها اذا كانت متجزئة كثيرا في كل من الحالتين لا يتأتى للارض أن تعطي جذورا للنباتات ما يحتاجه لقواها وحينئذ خاصة امتصاص الماء وضبطه بين أجزائها الحدية صفات الارض المهمة التي لها دخل في خصوصيتها

وتحقق هذه الخاصية بأن يؤخذ ٢٠ جراما من الطين الذي يراد امتحانه بعد تجفيفه في ٤٠ أو ٥٠ درجة ثم تخلط بالماء في جفنة من صيني بحيث تتسكون منها حريرة تكاد تكون سائلة ثم نصب هذه الحريرة في مرشح من ورق ندي بالماء قبل ذلك ووزن ثم تغسل الجفنة بالماء ويصب ماء الغسل في المرشح لئلا يضيع شيء من الطين ومتى انقطع نزول الماء من المرشح وزن بمقياسه من الطين الرطب ففرق الوزن يدل على مقدار الماء الذي امتصه الطين ويثبت الخاصية التي نحن بصدد

فإذا فرضنا ان الطين الذي يراد امتحانه جافا = ٢٠ جراما  
 وان وزن المرشح مبتلا بالماء = ٥ جرامات  
 وان الطين مع المرشح بعد اختلاطه بالماء = ٣٥ جراما  
 فيكون مقدار الماء الذي يضبطه الطين = ١٠ جرامات  
 فإذا ركب النسبة هكذا

$$٢٠ : ١٠ :: ١٠٠ : ٥٠ = \frac{١٠٠}{٢}$$

كانت قوة ضبط الطين للماء ٥٠ جزأ في كل ١٠٠ جزء  
 والنتائج الرئيسة التي استفيدت من التجارب خمس  
 الاولى ان أنواع الرمل تمص الماء أقل من غيرها  
 والثانية ان الاراضي الطينية تمص كثيرا من الماء كلما كانت محنوية على قلسل من الرمل

والثالثة ان ميل كربونات الجير للماء يختلف باختلاف حالته فانه اذا كان على شكل رمل لا تمص المائة منه الا ٢٠ جزءا فقط مع انه اذا كان غبارا ناعما تمص المائة منه ٨٥ جزءا وحينئذ ينبغي تمييزها بين الحالتين عن بعض ما ويسهل فصل الغبار الجيري من الرمل الجيري بالغسل بالماء

والرابعة ان ميل الماء لكربونات المغنيسيا لاشك انه أحد الأسباب التي بها تصير الاراضي المحنوية على كثير من هذا الملح غير صالحة للزراعة  
 والخامسة ان الدبال له ميل عظيم للماء

(الكلام على خاصية جفاف الاراضي في الهواء)



خاصية الاراضى أن تعطى الرطوبة المشحونة به الهواء الجوى بسرعة مختلفة وهذه الخاصية مهمة فى الانبات لخاصية ضبط الماء ومن النافع أن نجف الارض فى الهواء بسرعة كثيرة أو قليلة وهى إحدى الخواص التى ينبغي معرفتها فان الاراضى التى تجف بسرعة هى الأكثر جفافاً وحرارة والاراضى التى تضبط الماء بقوة هى الاراضى الرطبة الباردة وكل منها يستدعى استعمال المصلحات

وتعين هذه الخاصية على وجه التقريب بأن يحقق مقدار ما تفقده أنواع الطين المتبله بكثير من الماء فى زمن واحد وهواء واحد ولاجل ذلك تؤخذ أنواع الطين مبتلة جداً بالماء كما تبقى على المخمل فيما اذا أريد معرفة درجته نفوذ الماء فيه ثم تقرأ من الصفيح المطلى الذى قطر هاديسيت مربع بمقدار متساو من الطين الرطب ثم توضع فى تنور تبقى حرارته على الدوام فى ٢٠ درجة ويجفف هواء التنور بقطع من كلورور الكالسسيوم المذاب على النار يوضع بقرب الاطيان مدة العملية وبعد ساعة توزن الاقراص وما تفقد من الوزن يدل على مقدار الماء المتصاعد ثم تجفف أنواع الطين تجفيفاً تاماً لمعرفة ما كانت محتوية عليه من الرطوبة

وهذا النتائج المتحصلة من التجارب وهى خمس  
الاولى ان الرمل والجص يجفان بسهولة دون جميع الاراضى اى يفقدان ماء أكثر فى الزمن عنه ولذا تتكون منهما اراض حارة جداً  
والثانية ان كربونات الجير تؤثر بكيفية مختلفة بحسب شكله فكربونات الجير الرملى تتكون منه ارض حارة جداً واما كربونات الجير الناعم فيضبط الرطوبة زمنياً طويلاً بل أطول من الطين ومع ذلك فكربونات الجير الناعم يفضل على الطين لان له تأثيراً كبيراً فى الدبال بسبب قلوئيه ولانه يبقى خفيفاً دائماً

والثالثة ان الطين يجف بسرعة كلما احتوى على كثير من الرمل  
والرابعة ان الدبال يضبط الماء بقوة ويجف بأقل سرعة من أغلب الجواهر الارضية الاخر فينتج من ذلك ان الدبال فى ارض الزراعة يضبط رطوبة نافعة للانبات

والخامسة ان كربونات المغنيسيا بصير الاراضى باردة رطبة لاحتوائه على كثير من الماء ويترك قليلاً منه يتصاعد

ويختلف تصعيد الماء على وجه الارض كثيراً بحسب كونها مجردة عن النباتات أو مغطاة بها فبدون تغاد من قول الطبيعيين ان ارض الزراعة اذا كانت رطوبتها معتادة تفقد فى ظرف السنة الواحدة طبقة من الماء سمكها ٢٤ سنتيمتر مع انها اذا كانت

مطبات نباتات ضرورية فيها تنفذ في الزمن المذكور طبقة من الماء سماها ٢٧ ستمتعا  
وعلى كل فلا يحصل التصعيد الاثناء النهار فان التصعيد الذي يحصل أثناء الليل  
كثيرا ما يخلفه الندى وقد أثبت جميع التجارب أنه لا اجل مبرورة الاراضى صالحة  
للانبات لا يلزم ان تضبط الاما يلزم من الماء الذي يناسب الانواع المختلفة من النباتات  
فاذا كانت الارض مندحجة وضبط مقدار ازائها من الماء تعفنت فيها الجذور ثم  
اذا حقت لا يتأني للجدوران تنفذ فيها بسبب الصلابة التي تكنسها متى جفت فيسقم  
النبات بسبب الموانع التي يلزم ان يقاومها فلا يمكنه أن يقهرها وبالعكس اذا كانت  
لارض خفيفة جدا فلا تنمو فيها النباتات الا بسبب مقدار الماء الذي يعطى لها لانها  
لا تضبط ما يلزم من الماء للانبات فتجف بسرعة أكثر مما اذا كانت مندرجة

ورطوبة الارض تأثر بمختلف بحسب الفصول ففي زمن الحر تساعد في انبات البزور  
وتذيب المواد المعذية الناشئة من تحلل أنواع السماد والديال وتنفذ غذا للجدور  
وتجزي الارض فتصيرها أكثر قبولا لنفوذ الهواء والالياف الشعرية فيها الكنه اذا  
زادت زيادة مفرطة ولم تحدث تعفن الجوائم و اجزاء النباتات الاخر التي تحت  
لارض ينشأ منها النبات غير تام يكون فيه القواطق للعادة والقوام الرخول للوراق  
مضرين في تكون الفواكه والبزور وفي جودتها وفي زمن البرد تساعد على مبرورة  
الجذام أكثر ازرا ولو كانت النباتات بالدية كما يشاهد ذلك في الكروم المزروعة  
في الاماكن المنخفضة

وميل بعض الاراضى للعاء والقوة التي بها تضبط له تأثير عظيم في صلتها الطبيعية  
فالارضى الرطبة باردة وبرودتها تسأخر زراعتها ~~التي~~ بحفظ خصوصيتها في زمن  
اليبوسة أكثر من الاراضى الاخرى والارضى التي يتدفقها الماء على العكس من  
ذلك تكون زراعتها متقدمة لكن حر الصيف يوقف انباتها عموما قليلا وكثيرا  
ما عيبه والارضى الاولى تحصل منها ثمارا كبر حجما والثانية تكون ثمارها ألد  
مذاقا

وعلى كل يجب على الزارع عمل الطرق اللازمة في التوسط بين الافراط والتفريط فاذا  
كانت الرطوبة كثيرة جدا أجرى تجفيفها بنحو التصفية واذا كانت قليلة جدا سقى  
الارض واستغنى على رطوبتها بالوسائط التي تعوق تصاعدها كالغطية وبنحو  
المشبات القصية المستعملة في البساتين وبزراع النباتات التي لها أوراق عريضة  
تغطي الارض سرية بانظال ريان بالرطوبة

وقد سمي المعلم جاسبارين حالة الارض التي لا تكون فيها زائدة الرطوبة ولا زائدة

اليبوسة سكنها تحفظ في كل فصل مقدار الماء اللازم لحصول الانبات على الدوام بطراوة الارض

وأحسن طريقة لقياس درجة هذه الرطوبة ان يؤخذ من الارض مقدار من غور ٣٥ ستيقرا بالعصا ثم يوزن ثم يحفف في تنور على ١٠٠ درجة فالفرق بين الوزنين يدل على مقدار ما كان فيها من الماء ومنه تعلم درجة رطوبتها

وتعتبر الارض مريثة أى ليست زائدة بالخصاف ولا زائدة الرطوبة اذا كانت محتوية على عشر زنتها من الماء والاراضى التى تضبط مقدارها من الماء يصل من ١٥ الى ٢٥ جزا في المانة في غور ٣٥ ستيقرا تسمى رطبة والاراضى التى تضبط أقل من ١٥ أجزاء من الماء في الغور المذكور تسمى يابسة فاذا صار مقدار الماء أقل من ١٠ أجزاء ابتدأت النباتات الحشيشية في الاصفراد

ولهذه الخاصية تأثير عظيم في درجة خصوبة الاراضى فاذا كانت الارض مريثة صارت صالحة للجملة من المزروعات بل يمكن استعمالها للمروج وهى صالحة ايضا لجميع النباتات التى تزرع لاستعمال أوراقها كنباتات العلف أى البرسيم وما أشبهه واذا كانت جافة تعذر الحصول على المزروعات الصيفية والخريفية فيها لانه يشاهد اصفرار النباتات وجفافها فيها من ابتداء أيام الحر الأول وذلك لفقد الرطوبة اللازمة منها

وكما كانت الارض قوية ونفوذ الهواء بين جزئياتها صعبا كان المقدار العظيم من الماء فيها مضرا والارض المحروثة جيدة المحفظ رطوبتها زمنا طويلا في الطبقات السفلى لان الاتصال قد انقطع بين الطبقات السفلى والعلوية فبشرية جزئيات سطح الارض لا تؤثر في رطوبة الطبقات السفلى فينبأ ان تبقى الطبقات العلوية يابسة جدا مع ان الطبقات السفلى تبقى متدابة بالرطوبة

(الكلام على نقصان الخبز بالخصاف)

أغلب أراضى الزراعة يحصل فيها انكماش مختلف بالخصاف كما هو معلوم فاذا وصلت هذه الخاصية الى أعلى درجاتها تكونت في الارض شقوق اذا كانت متسعة عديدة أضرت بالمزروعات اضرارا عظيما فان الجذور الشعرية التى تقرب من الاجزاء الاثني كثيرا أو قليلا وهى التى تكتسب منها النباتات أكثر التغذية تجف وتمرق ولا جيل لقياس درجة انكماش الاراضى بالمقابلة تصنع منها كعبات متساوية كل من طولها وعرضها وعمقها ٥٠ ميليمترا بعد ان تئدى بمقدار واحد من الماء ثم تحفف في الظل في مكان درجة حرارته من ١٥ الى ١٨ + وفى صارت لا تنفذ شيئا من زنتها يعين

حجمها بقياس يعرف به قياس كل ضلع منها  
واعلم ان كلاما من الرمل السليسي والرمل البيري والبلص لا يتصل بحجمه بالتجفيف  
أو ينقص قليلا جدا ويتبدل بزيادة ملامسة

ومن هذه التجارب نستنتج خمس قواعد عمومية

الاولى ان الدبال هو الذي يكتسب أعظم انكماش فان هذا الانكماش يساوي خمس  
حجمه ويكتسب حجما عظيما أيضا متى ندى بالماء وبما بين الخاصيتين المتضادتين  
الواضحتين يملأ الخفاض وارتفاع الاراضى المحتوية على كثير من الدبال بحالة  
ستتغيرت بحسب حالة جفافها أو رطوبتها

والثانية ان الطين هو الذي يفقد من حجمه كثير بالتجفيف ولهذا ترى ان الشقوق  
العديدة المتسعة الغائرة تتكون في الاراضى المحتوية على كثير من الطين في فصل  
الصيف وتزول متى أضيف الى الاراضى مقدار مناسب من الرمل أو كربونات الجير  
او المارن

والثالثة ان نقصان الحجم بالتجفيف ليس متناسبا مع قوة ضبط الاراضى الماء فان

كربونات الجير الناعم ذو ميل عظيم للماء ومع ذلك فانكماشه قليل جدا أى  $\frac{1000}{100}$

مع ان الطين ينكمش  $\frac{1000}{180}$  ولا ارتساق لهذه الخاصية بقوام الارض فان  
الدبال أقل اندماجا من الطين ومع ذلك فانكماشه أكثر منه

والرابعة انه يمكن تعليل تبدل المارن اذا ترك له وثرات الجوية باختلاف انكماش  
الجسمين الداخلين في تركيبه وهما الطين وكربونات الجير الناعم فقط ملامسة الاجزاء  
المتعلقة من هذا الجوهر تبعاً بسبب الانكماش الغير المتساوى فيستحيل المارن

غبارا

والخامسة ان هذا يعمل به التأثير النافع للمارن الجيرى المفضل على المخلوط المكون  
من رمل وطين فكل كربونات الجير يقلل صلاحية الارض ومغائتها لكن قوته الماصة للماء  
عظيمة وهذه الخواص لا توجد في الرمل

(الكلام على خاصية امتصاص الرطوبة الجوية)

لا شك ان امتصاص الاراضى الرطوبة الجوية موافق للاتبات وخصوصا في زمن  
البيوسة لانه في مدة الليل يعوض ما فقد من الماء الكثير بالتصعيد أثناء النهار وقد  
عرف اسكوبلر هذه الخاصية بالواح من صفيح يسط عليها طبقة مستوية من مقادير  
متساوية من اطيان مضمومة جافة ثم عرضت الى هواء مشحون بخار الماء بان وضعت  
تحت ناقوس مغلق بالماء من أسفل وكانت درجة الحرارة من  $10^{\circ}$  الى  $18^{\circ}$  ثم

وزنت الاطيان بعد مصى ١٢ و ٢٤ و ٤٨ و ٧٢ ساعة مع الاواح هازدياد وورنم ايدل  
على مقدار الماء الذى امتصه كل نوع منها وهاك النتائج التى افادتها التجارب وهى  
ست

الاولى ان امتصاص الاطيان للرطوبة فى الساعات الاولى أكثر منه فى الاخر فانها كلما  
اكتسبت رطوبة كان امتصاصها أنقص والعادة أن يقطع هذا الامتصاص بعد  
بعض أيام فتسكون الاطيان مقبعة بالرطوبة حينئذ

والثانية ان امتصاص الرطوبة ليلاً أكثر مما تمتصه انهاراً والظاهر ان سبب ذلك قلة  
ارتفاع درجة الحرارة ليلاً

والثالثة ان الدبال أكثر امتصاصاً للرطوبة الجوية من غيره حتى من كربونات المغنيسيا  
والرابعة ان أنواع الطين كلما قل رملها كان امتصاصها للرطوبة أكثر لكنها لا تصل الى  
درجة امتصاص الدبال أصلاً

والخامسة ان الرمل السليسى الذى يلصق لا يمتصان الرطوبة ولهذا تكون أوضاعهما  
ثقلة والخص المكلسم بخلاف ذلك أى انه يمتص الرطوبة

والسادسة ان الاراضى القابلة للزراعة وان كانت تستمدى رطوبة كثيرة كلما  
احتوت على كثير من الدبال لا تبنى تعيين درجة خصوبتها بهذه العلامة وحدها فان  
الطين النقي وكربونات الجير انما هم وكربونات المغنيسيا يمتص كثيران من الرطوبة  
(الكلام على خاصة امتصاص الغازات)

كما ان خاصية الاراضى امتصاص بخار الماء من الهواء كذلك خاصيتها امتصاص  
الهواء ونصوصاً الاوكسيجين الذى هو العنصر الاهم فى الهواء والماء هو مبولد أول  
من شاهد ان الاراضى الطيفية والشبست والدبال تجرد الهواء من اوكسيجينه وحقق  
ذلك سرسور واسكولير

وليتنبه لان امتصاص الاوكسيجين لا يحصل الا اذا كانت الاراضى رطبة أو كانت  
مغطاة بطبقة قليلة من الماء

وهاك النتائج التى استفيدت من التجارب وهى ثلاث

الاولى ان الدبال يمتص أعظم مقدار من الاوكسيجين ففى امتصاص هذا الغاز أثر فيه شيئاً  
فشيئاً فيصعب جيز من ايدروجينه ويتكون ماء ويتحد أيضاً بجيز من كربونه فيصاعد  
حضر الكربونيك ويكون حجمه كحجم الاوكسيجين الممتص تقريباً

والحرارة الجوية والبرد تأثير واضح فى قوة هذا الامتصاص فالحرارة تسرعه والبرد  
يمنعه فالاراضى المغطاة بطبقة رقيقة من الجليد يكون تأثيرها فى هذا الامتصاص

كالاراضى الجافة جداً أى انها لا تمتص الاوكسيجين  
والثانية ان الحديد الذى فى الاراضى يكثف أيضاً مقداراً من الاوكسيجين الممتص  
والعادة ان يكون هذا الجسم فى أدنى درجة التأكسد متحد بالخواص النباتية  
وخصوصاً بالحض الدبالى وهذا يحصل فى اراضى الزراعة الغائرة قليلاً وفى هذه الحالة  
يكون لاول أوكسيد الحديد ميل عظيم للاتحاد بقدر من الاوكسيجين ليسحب الى  
سيسكوى أوكسيد الحديد فقد حقق المعلم بوسجوات أن أنواع الطين التى أخرجت  
بالعاس صاوت زرقاء بنجر يضرها الهواء بعد أن كانت يضرها فالتحديدها من أول  
أوكسيد الحديد بالاووكسيجين فاستحال الى سيسكوى أوكسيد الحديد

ولاشك ان تأكسد الحديد دخل فى مهم فى اصلاح الاراضى فانه يتكون من ذلك  
نوشادر من عناصر الهواء والماء فتضبطه الاراضى لتعدها للنباتات فيما بعد

والثالثة ان الاراضى تستولى على الاوكسيجين بطريقتة ميخانيكية فهناك اراض  
لا تحتوى على أول أوكسيد الحديد ولا على الدبال ومع ذلك تمتص الاوكسيجين وذلك  
ككربونات الجير الذى على شكل غبار وخصوصاً كربونات المغنيسيا لان مسامه  
كثيرة جداً وهذا الامتصاص شبيه بامتصاص الغازات بالاجسام المسامية  
أو الاستفجية كالقعم والبلاطين الاسفنجي وتساعد منها الغازات متى مضت تسحبنا  
اطمنا اوضعت

وهذه الخاصية أى ضبط الاراضى الغازات مهمة جداً ولاشك أنها الواسطة الوحيدة  
التي اعدتها القدرة الالهية لتكاثف الغازات فى الارض وهى الاوكسيجين والازوت  
وحض الكربونيك لتساعدها جذور النباتات متكاثفة فتكون انفع لتغذيتها

وقد أثبتت جميع تجارب القسيمولوجيين دخول اوكسيجين الهواء فى حياة النباتات  
وخصوصاً فى اتياب البرور ولذا سمى المعلم دوامس النباتات بأولاد الهواء وذلك أن  
وجود الهواء ضرورى كوجود الماء فى ظاهرة الانبات فالبرور الغائرة فى الارض  
لا تنبت لانها ليست ملائمة لهذين المؤثرين وكثيرا ما شاهد ذلك عند حوث الارض  
التي مكثت اجزائها تراكمه زمنا طويلا فتتو على الاجزاء المحروثة جسيديا نباتات  
كانت بزورها غائرة فى الارض

قال المعلم توين ايس الحث مقصورا على ازالة الاعشاب أى النباتات الخشيشية التي  
تنبت من نفسها وعلى سهولة ابتداء الجذور فى الارض وعلى غمر الالسايف الشعرية  
التي تمتص اطرافها العصارات المغذية المنتشرة حولها وعلى خلط التمدد السطحي  
بكتلة أرض الزراعة وعلى مساعدة توزع الحرارة الجوية ورطوبة الامطار على

السوية وعلى جعل المواد القابلة للذوبان في الماء أو القابلة للتحلل في الاحوال الموافقة لذوبانها في الماء اولئله ابار كسجين الهواء بل من خاصيته أيضاً أن يجزئ الارض فيصيرها أكثر مساماً فيعرض كثير من سطحها الى ملامسة الهواء فبذلك يزداد امتصاصها للغازات المنخسبة التي بدونها لا تنبت النباتات وعلى مقتضى ذلك يقال ان الحرث وان كان لا يقوم مقام السماد الا انه يحدث ازدياداً في تأثيره بدليل انه ثبت أن الاراضي التي تحتص الغازات — شيراتكون مخصبة جداً وثبت أيضاً ان الاراضي الموروثة جيداً تكون محتوية على كثير من الهواء

فاذا قوبلت جلة طبقات أرضية زراعية ببعضها شوهد أن ما كان منها غائراً كان أقل خصوبة من الطبقة السطحية المعرضة للهواء مباشرة وأنه يلزم معنى زمن لوصولها الى درجة خصوبة واحدة وان كان تركيبها الكيميائي واحداً وكثيراً ما تشاهد هذه الظاهرة في الاراضي التي تركت زمناً بدون زراعة ثم حرت فبعد ان كانت خصبة قد عايننا شاهد انهم افقدت خصوبتها لانهم مكثت زمناً طويلاً مجردة عن الهواء الجوي وفي هذه الحالة يقول الزراعون ان الارض ليست متخللة بالهواء وانما محتاجة اليه لتصبح خصبة فالحرث المتكرر يكون سبباً في عود خصوبتها الاصلية لها بسرعة لانه يعرض جميع اجزائها السفلى على التعاقب الى المؤثرات الجوية

وسيتبين اذا اختلطت الطبقة السطحية من الارض بالطبقات الغائرة التي مكثت زمناً طويلاً بمجموعة من تأثيرات الهواء المنصب بالحرث يلزم الاعتناء بعزقها بالافاس قبل نشر البزور فيها أي يلزم ان تتكسب مسام كثيرة ما أمكن لينفذ الهواء والرطوبة في جميع اجزائها فان الارض لاتصير خصبة وتفي بغرض الزراعة الا بهذا الشرط والدرنقة أي علية تصفية المياه من الاراضي لازمة بل هي ألزم من الحرث في الاراضي القوية المتدججة ذات الرطوبة المفرطة لانها متى أزال الماء الزائد من الارض سهلت وصول الهواء والغازات الاخرى الى اجزاء الغائرة جسد أو صيرتها قريبة من البزور والحدود وملامسة للسماد

(الكلام على خاصية امتصاص الحرارة وضبطها)

اختلاف درجة الحرارة في الاراضي ذات الطبيعة المختلفة وميلها المختلف لامتصاص الحرارة وضبطها مما يجب تنبيه الزارع له لأن لهذه الاحوال تأثيراً عظيماً في نبت البزور ونمو النباتات خصوصاً في فصل الربيع حيث تكون الارض غير مظلة بأوراق الاشجار

وتختلف درجة حرارة الارض كثيراً بحسب ساعات النهار وطبيعة الارض ومعرضها

وحرارة الهواء وهالك النتيجة المكتسبة في هذا الخصوص  
وهي ان درجة الحرارة في الطبقة السطحية من اراضي الزراعة تكون أكثر ارتفاعا  
من درجة حرارة الهواء منها وعكس ذلك لابل

وقد أجرى المعلم موزيه بجله مشاهدات تيرومتريه في ثلاثة مواضع من ثلاثة أقاليم  
مختلفة من فرنسا في جله ساعات من الثمار لمعرفة القانون الذي يحجرى عليه درجة  
الحرارة في الارض وفي الهواء وكان يلاحظ تيرومتريه في آن واحد أحدهما  
موضوع وضعا افقيا تحت سطح الارض يستتير واحد مغطى بالطين وثانيه مامعلق  
تعلقا رأسيا في الهواء الخالص وموضوع في الظل بعيدا عن سطح الارض بتر واحد  
وهالك ما حققه في هذه المشاهدات

الاولى ان الاراضي لاتسخن بكيفية واحدة لكن قانون اختلاف درجة الحرارة  
في الارض والهواء واحد في جميع الاراضي

والثانية أن في الايام الصحو من شهر يونس وبوته وايب عند شروق الشمس كانت  
درجة التيرومتريه واحده ثم ازدادت درجة التيرومتر الارضي عن درجة  
التيرومتر المعلق في الهواء المطلق شيئا فشيئا الى ساعتين بعد الظهر وكانت اعلى درجة  
الفرق في الوقت المذكور فكان يبلغ ١٤ + في الايام الحارة جدا ثم كان يخذ في  
التناقص بسرعة حتى يبلغ درجة الى درجتين عند غروب الشمس ثم يتناقص ببطء  
الى شروق الشمس فيصير منقودا وهكذا

والثالثة أن الايام التي تظهر فيها السحب يكون فيها الفرق قليلا بين درجة حرارة  
الارض ودرجة حرارة الهواء فلا يتجاوز ٧ درجات

والرابعة ان بعد سقوط المطر تكون درجة حرارة سطح الارض انزل من درجة حرارة  
الهواء احبانا ولا يكت ذلك الا زمنا يسيرا

والتجارب التي اجراها هذا الطبيعي شتاء تين منها ان الثلج يبق الارض من مقدار  
عظيم من البرودة فيؤثر حينئذ كحجاب حاجز موضوع بين الارض والهواء

ولما قابل المعلم بوريسير درجة الحرارة في الهواء في الارض في غوره تيرين تحقيق  
هاتين الطاهرتين

الاولى منهما انه لما كان متوسط الحرارة الجوية لثلاثة سنوات من المشاهدات  
١٠٣٦ + كان متوسط درجة حرارة الارض ٦١ و ١٢ + فيكون الفرق بين

حرارة الارض وحرارة الهواء ٢٥ ر ٢ +  
والثانية ان متوسط الاختلافات الكلية بين أعلى درجات الحرارة وأدنى درجاتها في



الهوام لما كل ٧٧ ر ٤٥ + لم يكن هذا المتوسط في الارض الا ١٤ ر ١٣ + فيكون الفرق ٦٣ ر ٣٢ +

مفجع من ذلك ان اعضاء الحيوانات والنباتات التي تعيش في الهواء تتأثر باختلاف في درجة الحرارة مقدار ٧٧ ر ٤٥ + مع ان جذور الاشجار التي تقوص الى غور مبرين لا تتأثر الا باختلاف قليل في درجة الحرارة مقدار ١٤ ر ١٣ +

وفي غور مبرين تكون درجة حرارة الارض أكثر ارتفاعا من درجة حرارة الهواء شتاء وخريفا وأقل ارتفاعا صيفا وفي فصل الربيع تختلف هاتان الدرجتان عن بعضهما اختلافا قليلا ويعلق النورق في الزيادة وفي النقصان بدرجة حرارة فصل الشتاء الماضي

ودرجة تسخين الاراضي بالاشعة الشمسية تتعلق خصوصا بأربع احوال وهي

لون سطح الاراضي المختلف

وتركيها الكيميائي

و درجات رطوبتها المختلفة

والزوايا المختلفة التي تكونها الاشعة الشمسية أثناء سقوطها على الارض وهالك ما أوضحته التجارب في خصوص تأثير هذه الاحوال المختلفة

(بيان لون سطح الارض) لون سطح الارض له تأثير عظيم في خاصية امتصاص الحرارة الشمسية وضبطها فيكون هذا الامتصاص أكثر وضوحا كلما كان سطح الارض أكثر ميلا للسواد وهذه الملاحظة متعاقبة مع دلالات العلم فانه ثبت ان الاسطح السوداء تنقص مقدار اعظيما من الاشعة الحرارية فتسخن بسرعة بالنسبة للأسطح البيضاء فان هذه الاسطح الاخيرة تعكس أغلب الاشعة الشمسية التي تسقط عليها بدليل ان درجة حرارة الطين في اناء ابيض تبلغ بتأثير الشمس  $16\frac{1}{4}$  درجة مع انها تبلغ ٢٤ درجة اذا وضع في اناء اسود

وازيداد درجة الحرارة المتسبب عن الاسطح السوداء يبقى مدة تأثير الشمس فاذا عرض نوع واحد من الطير الى تأثير الشمس وكان ذا سطح ابيض وذا سطح اسود فان الطين الاول تكون درجة حرارته ضعيفة وينضج من متوسط عدة تجارب ان تلون الارض البيضاء بالسواد يزيد خاصيتها الماصة للحرارة ففي البساتين التي اصلها منافع مياه تزرع النباتات الباكورة كالبقلة والفول والخس على أرض مغطاة معترضة جسد الشمس وتغطي هذه الارض بمادة سوداء كالتراب او دبال الاوراق او بطيخة من القمح المسحق ينضجها من ٤ الى ٥ سنتيمترات ونشر الرماد او الطين الاسود

على الثلج في فصل الربيع لاذابته بسرعة مؤسس على هذه القاعدة أيضا وذلك لتقديم  
أوان زراعة الغيطان حبوباً ومن المعلوم ان الشمس متى أثرت في الثلج ذاب أولاً حول  
المدر وفروع الأشجار وغيرها من الاجسام الضاربة للسواد وقد ثبت بالمشاهدة ان  
الاعناب تحصل منها أبدة أكثر روحية كلما كانت نابتة بأرض أكثر دكنة فالارض  
مغطاة في مدينة ليح (من البعلبغا) بثبست قارو ضارب للسواد وهذه الحالة  
وحدها هي السبب في استنبات الكرم فيها مع النجاح

وهذا الطريقة مهيأة قليلاً للمصرف لاسراع نضج المحصولات في الاراضي الضاربة  
للبياض وهي أن يغطي سطحها بعمود سوداء يسيرة اللون كالتراب أو غبار الفحم أو الفحم  
الحوياني المختلف من تكرير السكر أو رماد الفحم الجوى

(بيان التركيب الكيماوي للاراضي) لانهن الاراضي بدرجة واحدة بالنظر  
لتركيبها الكيماوي

فالرمل هو الذي تتسلطن فيه خاصية امتصاص الحرارة وهو يحفظ الحرارة التي  
يكسبها من المطر ولا يضيأ أكثر من الأنواع الاخرى ولذا ترى الاراضي الرملية جافة  
ذات حرارة شديدة في فصل الصيف

وكثيراً ما تبلغ درجة حرارة الرمل ٥٠ فأكثر في فصل الصيف بالاقطار الشمالية في وسط  
النهار مع ان الهواء لا تكون درجة حرارته الا من ٢٢ إلى ٢٩ +

ويحفظ الرمل درجة حرارة أكثر ارتفاعاً من درجة حرارة الاراضي الاخرى ولو بعد  
غروب الشمس

والدبال أقل امتصاصاً للحرارة اذاقوبلت أحجام متساوية منه ومن غيره من الاطيان  
ويعتص مقداراً عظيماً من الحرارة اذاقوبلت أوزان متساوية منه ومن غيره وكربونات  
المغنيسيا أقل امتصاصاً للحرارة من الدبال

وخاصية امتصاص الاراضي الحرارة تكون بحسب وزنها اذاقوبلت منها أحجام  
متساوية بحيث يستتج من الكثافة العظيمة خاصية ضبط الحرارة فالرمل اذاقوبل  
بالاراضي الاخرى يثبت هذه الخاصية ويؤخرها فانه أثقل العناصر القارية الداخلة  
في تركيب الاراضي وهو الذي يعتص ويضبط حرارة أكثر من غيره أيضاً

(بيان رطوبة الاراضي) مقدار الرطوبة المختلف المتشربة به الارض له دخل عظيم  
في تسخينها بالاشعة الشمسية فالاراضي الرطبة تكون درجة حرارتها أقل من درجة  
حرارة الاراضي الجافة التي من طبيعتها وهذا الانخفاض يبقى حتى يزول الماء الذي  
بين أجزائها بتمامه

وحينئذ فالارض ذات اللون الفارب للبياض التي تضبط الماء بسهولة لاتسخن الايط فتكون أرضا باردة

وبما تقر علم سبب كون الامطار التي تأتي في غير اوانهم اتوخر محمولات الزراعة لانها تسكب الارض برودة وتجرد الجذور من درجة الحرارة التي تستدعيها لتضيق الارض غير قابلة للاقتناع بتأثير الاشعة الشمسية الاولى فالكرم يستدعي لتضيق غيره ٢٧ درجة في مادير و ٢٤ درجة في بوردو وفي سقطت عليه أمطار الخريف عاقت لتضيق غيره

(بيان زاوية سقوط الاشعة الشمسية) ميل الارض المختلف بالنسبة لاضوء الشمس يؤثر كثيرا في الحرارة التي تسكبها أيضا فقدر الحرارة الذي تمتصه الارض يكون أكبر كلما كانت الزاوية التي تكونها الارض مع الاشعة الشمسية قريبة من تسعين درجة اي كلما سقطت هذه الاشعة سقوطا رأسيا على سطح الارض وعلى مقتضى ذلك اذا قدرنا وجود ثلاث اراض وكانت الاولى تامة الافقية والثانية مائلة نحو المشرق والثالثة مائلة جدا نحو المغرب يكون من الواضح ان الاولى تقبل الاشعة الشمسية مباشرة فتسخن أكثر من الثانية حينئذ ومن باب أولى أكثر من الثالثة لان الاشعة الحرارية تنعكس على الارض الثانية والثالثة فتضيع في الفراغ وتكون هذه الظاهرة أكثر وضوحا كلما كانت الارض أكثر انحدارا

فادا قابلنا الاحوال الاربعة التي لها تأثير في تسخين الارض بالتأثير الشمسي رأينا ان تأثير اللون والرطوبة وزاوية سقوط الاشعة الضوئية أكثر وأما التركيب الكيميائي للأرض فلا يرفع الحرارة الا لدرجات يسيرة

وكما كان وزن الارض كثيرا كانت خاصية ضبطها الحرارة وبنسبها أعظم فان الارض التي وزم النوع أكثر كون مسامية جافة عادة

وكما وجدت خاصية ضبط الماء في أرض امتصت رطوبة وأوكسيجيننا من الهواء وجفت يبطئ وتتي كانت فيها هذه الخاصية في أعلى درجة كانت أرضا باردة رطبة

وبالمجمل فهذه الحالة الأخيرة لها تأثير عظيم ويبقى الاعتناء بها وهي غور الطبقة الزراعية اي تخن الجزر المنزوع منها المحتوى على الدبال فتكون الارض أحسن من غيرها كلما كانت أكثر غورا بطبيعتها وبالشغل فيها فالنباتات وخاصة اذات الجذور الطويلة تنبت فيها جيدا وتنفو فيها متقاربة ولا تتأثر بالبيوسة والرطوبة كما تتأثر بها في أرض قليلة الغور

### (الكلام على وسائط اخصاب الارض)

يندر أن تكون الطبقات الارضية الطبيعية جامعة للشروط الاصيلة التي بدونها لا تحصل مزروعات جيدة فمن الضروري حيثئذ أن أراد الحصول على محصول جيد من الارض ان يكسبها صفات طبيعية وكيمياوية تنفج منها خصبها وذلك يكون باستعمال طرق مناسبة وهذا الترتيب وسائط لاخصاب اراضى الزراعة

الاولى العمليات المعتدة لادخال رطوبة مناسبة فيها

والثانية العمليات الميخانيكية التي يلزم أن تخلخل اجزاءها فتكون سببا في تخللها بالهواء

والثالثة اصلاح الارض اى تعديلها

والرابعة تسميدها

فبدون الرطوبة المناسبة في الارض وهى الواسطة الاولى لاتعم النباتات ونظافتها وذلك لان السوائل التي تدور في باطن منسوجها ليس أغلبها مكوثا لامن ماء امتصته الجذور ومن الوسط الذي تعيش فيه وإذا استثنينا بعض نباتات مائية وجدنا ان اغلب النباتات يستقيم من زيادة الرطوبة ومتى ظهر الماء في أى أرض وكان مشروطا بمنع المزروعات من النمو كما إذا فقد بالكلية ولذا ينبغي تحقيق الاراضى الزائدة الرطوبة وري الاراضى الزائدة اليبوسة

وتخلل اجزاء الارض ببعض اعمال ميخانيكية كالحرث والهرس والعزق وهو الواسطة الثانية مناسب للانبات أيضا كالرطوبة المناسبة حتى نبتت البزرة ظهر الجذر أولا ليحصل الغذاء الضروري للنبات الحديث ولاجل تنعيم وتلينته جيداً يتفرع ويأخذ في الاستطالة مدة حياته فمن الضروري حيثئذ أن لا تمنعه الارض من هذا النمو التدريجي باندماجها وعدم امكان نفوذ الماء فيها ومن وجه آخر لا يتأق الجذور ان تستغنى عن الهواء كالأوراق وبدون وجود هذا الغاز على الدوام في الارض لا يتأق لانواع السماد أن تحصل فيها التنوعات التي تحيلها الى جواهر مغذية قابلة لان تمتل

والتعديل ويقال له اصلاح وهو الواسطة الثالثة هو التحسينات التي تعمل في الارض لتتويع صفاتها الطبيعية والكيمياوية وذلك كزيادة اندماج الاراضى الخفيفة وتقليل اندماج الاراضى القوية وطرح قطع الصخور الزلط من الارض وتويع تركيبتها الكيماوى باضافة مقدار مناسب من الرمل أو الطين أو كربونات الجير اليها وتصييرها صالحة لامتصاص الحرارة والضوء والهواء الجوى فكل من هذه

الاعمال يندرج تحت التعديل

والتسميد بإضافة مواد عضوية أو غير عضوية تعين على تغذية النباتات مباشرة هو الواسطة الرابعة من وسائط الاخصاب ولزوم استعمال بعض جواهر تتخذ من الممالك الثلاثة لتبصر الارض في حالة خصوبة تامة يتضح لك من كون الارض الواحدة اذا زرعت مرارا بدون تسميد أخذت أصولها المغذية في التناقص شيئا فشيئا وصارت غير صالحة لنمو النباتات فيها عالم يتخلط بهم الاصول العضوية أو غير العضوية التي اكتسبتها منها النباتات وذلك يكون على شكل سماد

ولنشرع في ذكر الطرق النافعة لتتبع هذه الشروط المختصة بمبتدئين بتجفيف منافع المياه وتقرئة الاراضي اي تصفية ما فيها من المياه فنقول

(الكلام على تجفيف منافع المياه)

كان الزراعة تتقدم بسبق الاراضي تتقدم أيضا بتجفيف منافع المياه فان بعض الاراضي لا تنتج منه محصولات لما فيه من المياه التي تمكث أغلب السنة مع ان هذه الاراضي خصبة جدا لما تراكم فيها من السماد والاصول المخصبة التي حملتها المياه اليها منذ زمن طويل وزراعة منافع المياه المجففة تحصل منها مواد مغذية نافعة للناس والحيوانات ومن الضروري تجفيف هذه الاراضي لانها بورات تحصل منها تصاعدات عفنة تشأ منها الحيات الخبيثة ان جاورها من الناس

وأرفع واسطة لاصلاح هذه المناقع أن تزد بالطين لكن هذه الواسطة يندراسعمالها لعدم وجود الطين الكافي لذلك ولايتأني ابرأؤها في الاراضي المتسعة لكثرة التكاليف وحينئذ يلزم استعمال طرق أخرى تختلف باختلاف الاسباب التي بها تولدت تلك المناقع

السبب الاول ان المياه التي في جوف الارض تكون مضبوطة بطبقات لا تتدفق منها تلك المياه فتأخذ في التزايد بلا انقطاع بدون أن يجد منفذا يخرج منه ثم تنتهي بأن تنشق على وجه الارض

والسبب الثاني ان شكل الطبقة السطحية من الارض ووضعها الاكثر انخفاضاً من الاراضي المجاورة لها ييجمان للمياه المجاورة لها الاجتماع فيها

والسبب الثالث ان الارض تكون مغمورة بتيار ما موضوع في مستومر تقع ولذا ذكر الطرق المناسبة لتجفيف المناقع الناشئة من هذه الاحوال الثلاثة فنقول

(بيان تجفيف المناقع الناشئة من عدم نفوذ الماء في الطبقات السفلى من الارض)

تجفيف المناقع المستعملة في أعمال الهندسية من طرف الحكومة لان الزراعيين لا يمكنهم اجراؤها لمافيهام من كثرة المصاريف وحينئذ لا ينبغي لنا أن نذكر هنا التجفيف المناقع القديمة التي يتأني للزراع اجراؤها بسبب قلة التكاليف ولتقدم لك كلمات دمجية من الاخلاق الدينية وهي انه قبل الشروع في تجفيف منقح من مناقع المياه ينبغي لنا أن نعلم ما يلزم له من المصاريف فاذا كانت الدراهم التي تصرف فيه أكثر من قيمة الارض بعد وصولها الى أعلى درجة الخصوبة لا ينبغي لك تجفيفها وان لم تكن الدراهم أكثر فاللائق الاشتغال به وهذا شروع في كيفية التجفيف

اعلم أن خاصية الطين انه يمنع الماء من النفوذ وحينئذ فالطبقات الابليزية الموضوعة فوق بعضها في جوف الارض تضبط الماء على سطحها فتسكون منه مستودعات كثيرة ما تنبثق على وجه الارض على هيئة ينابيع ويندر أن تكون هذه الطبقات ذات وضع أفقي فالغالب أن تظهر على سطح الارض ثم تغوص فيها الى غور ما ثم ترتفع ثانيا وتظهر على سطح الارض في مكان بعيد

فاذا فرضنا ان طبقة من الطين الابليزي بطنت جميع جدران حوض فان المياه بعد أن تجتمع فيه لا تجد منفذاً تخرج منه فتضغط على الطبقات العليا وتنتهي بالنفوذ الى سطحها فاذا كان هذا الحوض محاطاً بأرض مرتفعة ينتج من ذلك انه يستحيل الى منقح أي بركة ذات ما مر اكد

والطرق المستعملة في تجفيف هذه المناقع تفهم في علميتين أصليتين احدهما أن يوثق بالمياه التي تحت الارض الى سطحها وما ينتج مما أن ترال هذه المياه ولأجل إثبات المياه التي في باطن الارض الى سطحها ينبغي أولاً تعيين الانحدار العام للارض ولنفرض ان النقطة الأكثر انخفاضاً في مركز المنقح حينئذ تصنع حلة قنوات مستعرضة ذات اتساع كاف لامتثال المياه التي تحت الارض فيها ثم تصنع قناة طولية وبعد أن تفتح القنوات تصنع فيها حفر بالعماس لصعود المياه التي تحت الارض الى سطحها

ومتى تم ذلك ينبغي ازالة هذه المياه فاذا كان مستوى الارض المجاورة منخفضة يمكن نفوذها منه فلا شيء حينئذ أسهل من ازالتها واذا كان الارتفاع بخلاف ذلك فينبغي أن يستعمل بئر ماص يكون موضوعاً في مركز الارض الواقع عليها العمل لانه النقطة الأكثر انخفاضاً ولأجل حفر البئر المذكورة تصنع حفرة قطرها ٥ أمتار ثم يقار هذا القطر شيئاً فشيئاً أثناء الحفر في الارض لثلاثتهم جدرانها ويدهم الحفر الى غور

٦ أمتار ثم يصنع في مركز الحفرة قناة رأسية بالعسا من تصل الى أسفل الطبقة التي لا ينفذ فيها الماء ثم يدخل في هذه القناة انبوبة من خشب البالوط ولاجل منع انسداد هذه الانبوبة تغطي فوهتها بضرع شوكة يوضع عليها حجر كبير مشروط من تكثر على حجرين جانبيين ثم علا الحفرة بجدار الى مستوى قاع الحفرة الموضوع في وسطها البئر المماصة

ولاجل وصول المياه الى هذه البئر رسمه ولة تجعل القنوات منحدرتها نحوها لكن ينبغي أن يكون هذا الانحدار قليلا لئلا ينحذب طين القنوات بالامطار فيسد مدخل البئر

(بيان تجفيف المناقع الناشئة من ارتفاع الارض المجاورة) من المعلوم ان قطعة الارض التي أرضها السفل لا ينفذ منها الماء اذا كانت محاطة من جميع الجهات بأراض مرتفعة فانها تقبل جميع مياهها ولما كانت هذه المياه لا تسيل من أى جهة تبقى راكمة على سطحها فاذا كان المقصود ازالة تلك المياه من قطعة أرض قليلة الاتساع أى أقل من ايكار (الايكار عشرة آلاف متر مربع) كان استعمال البئر المماصة التي شرحناها كافيا في ذلك فاذا كانت البركة متسعة استعملت طرق أخرى فينبغي أولا منع استيلاء المياه التي تسيل من الاجزاء المرتفعة على الارض المذكورة بحجر يصنع من الطين الذي يؤخذ من قناة تحفر داخل هذا الجسر

وعما ينبغي التفعله هنا أن يكون الجسر مرتكزا على طبقة من أرض لا ينفذ منها الماء وبدون هذا الاحتراس ترشح المياه التي خارج الجسر من أسفله فيصير السفل بلا فائدة وينبغي أن تكون قاعدة الجسر أكثر عرضا من قته وأن يكون نخته وارتفاعه متناسلين مع حجم الماء الذي يراكم منه عن الارض

ثم لاجل ازالة المياه التي داخل الجسر مع كونها على سطح الارض فقط تكفي معرفة الانحدار العام للارض ومتى علمت النقطة الأكثر انخفاضات تصنع فيها البئر المماصة ثم تحفر في اتجاه هذا الانحدار جهة قنوات تصفى الارض وتوجه المياه الى تلك النقطة فاذا كان حجم الماء المراد ازالته عظيما استعملت آلة مالحمة لزرعه وطرحه خارج الجسر والآلات المستعملة في ذلك هي النواعير اى السواقي المعروفة والشواذيق ونحو ذلك

(بيان المناقع الناشئة من انخفاض الارض تحت مستوى تيار ماء مجاور لها) الوسائط المستعملة لتجفيف المناقع الناشئة من هذه الحالة هي وسائط الحالة المتقدمة

واما الوقت الاوفى لاجراء الاشغال المتعلقة بتجفيف المتناقع على العموم فهو فصل الصيف فان العمل فيه يكون كثيرا في اليوم الواحد وفيه تحصل المواد المحتاج اليها بأعظم سهولة وتكون الارض أقل رطوبة فتكون الاشغال فيها أسهل مما تكونت في فصل الشتاء

(الكلام على ثمرة الاراضى اى تصفية ما فى باطنها من المياه)

اعلم أن الاراضى بسائر أنواعها سواء أريد جعلها غيطانا أو مروجا أو وكروما أو مفرسا ايا كان يلزم دائما الابتداء بتصفيتها من المياه الرائدة التى تسول منها القوارات غالبا ثم اعلم أن عيب افراط الرطوبة ليس مختصا بالمتناقع بل كما يكون هذا العيب فيها يكون أيضا فى الاراضى المحروثة فيمنع الهواء من التنفوذ فى الارض كما يمنع تحلل السماد فيفسد تغذية النباتات ونموها ولا يتأتى زراعة هذه الاراضى فى فصل الربيع الامتأخرة وأقل مطر يمنع الاشغال فيها وفى زمن اليبوسة نكتسب صلاحية عظيمة وبسبب ان بدار الحبوب فيها متأخر جدا لا تحصل منها الانباتات ضئيلة والغالب أن تنعفن فيها البروزر ولا تثبت ومنه ينشأ تأخر نضج حبوبها فلا تنضج الا فى وقت غير موافق وحينئذ اذا تناقصت الرطوبة من هذه الاراضى أمكن زرعها فى الوقت المناسب وتجريدها من النباتات المؤذية بسهولة وتكون مخصلاتها أوفر وأجود

وفى المروج الخلقية تكون تصفية المياه نافعة أيضا ففى صارت الارض جامدة فلا يحصل فيها اتلاف من مشى المواشى فيها والنباتات المائية الرديئة كالديس تزول وتثبت بدلها نباتات جيدة ومتى سقيت هذه المروج كان نفع مياه السقى أحسن مما اذا كانت مقسمة برطوبة راكدة

وفى جميع الاحوال تكون نتيجة ثمرة الاراضى المعرضة للزراعة تناقص التبخير الذى يترتب عليه تناقص تبريد الارض المضرب جدا بالمحصولات

والاعمال المختلفة التى بها تزول رطوبة الارض الزائدة التى تتخلف من المياه المضبوطة فى الطبقات السطحية بخاصية عدم نفوذ المياه فى الطبقات السفلى وعدم وجود المجدار فى سطحها هى المسماة بتصفية المياه وثمرتها الاراضى

ولاجل ازالة تلك المياه من الاراضى اما أن تستعمل قنوات مكشوفة واما أن تستعمل قنوات مغطاة تسمى بقنوات الدرنجة (اى قنوات التصفية) وهاتان الكيفيتان جيدتان وكل منهما تفضل على الاخرى بالنسبة للاحوال الموضوعة



(بيان تصفية المياه من الارض بالقنوات المكشوفة) متى كان العمل واقعا على ارض ينقذ منها الماء بسهولة استعملت قنوات مكشوفة وقبل اجرائه ينبغي معرفة شكل الارض واتخاذها العام والتحقيق من امكان ازالة المياه الزائدة اما بوصولها الى حفرة عامة واما باستقبالها في ارض أخرى مجاورة لها ومتى علم ذلك بشرع في العمل

وانقرض ان مساحة قطعة الارض التي يراد تصفية مائها ايكثار واحدا وان اتخذها من الشمال الى الجنوب قطعا ولا بقناة معدة لتلغ ماء الغيط المجاور من أن يأتي على الماء المراد تصفيته ثم تقطع قنوات صغيرة متباعدة عن بعضها بقدر ٤٠ متر في اتجاه انحدار الارض تتشأ من القناة العليا وتعد الى القناة السفلى

وأما سعة القنوات فهي متناسبة مع مقدار الماء الذي تقبله ومن المهم أن يكون لها الانحدار اللازم

وقد ذكرنا كيفية ازالة المياه الناشئة من التصفية فاذا لم تنجح الطريقان المذكوران فليكن من الضروري اعمال بتر ماصة تشبه التي شرحناها في تخفيف المناقع

وهذه الطريقة هي المستعملة الآن فاذا أجريت جيدا وكانت القنوات الكبيرة والصغيرة في أحسن حالة كانت كافية في تصفية الاراضي التي ذكرناها لكن هذه القنوات تعوق سير العربات والمحراث والحيوانات وتستدعي بناء بعض قناطر ولذا اقتضت عليها الطريقة التي بعدها وهي هذه

(بيان تصفية المياه من الارض بالقنوات المغطاة) بعد ان يبين ان القنوات المكشوفة غير كافية وليست خالية من العيوب نذكر القنوات المغطاة فنقول

هذه القنوات توضع فيها حجارة أو مواد صلبة أخرى لبقاء الفراغ الذي تنفذ فيه المياه ثم تغطي بنباتات حشيشية وطين بحيث ان جزأها العلوى يكون على مستوى الارض المجاورة لها وهي معروفة منذ قرون وقد أقدموها منذ سنوات قليلة في بلاد الانكلترة والايروس التي جوها المشحون بالسحب ببرطوبة أرضها مفرطة جدا وانطل الكلام في هذه المادة بالنظر بانقضاء ذكر ثلاثة امور

اولها البحث الابتدائي في الارض

وثانيها صنع القنوات المغطاة

وثالثها كيفية تهيم هذه القنوات وطرق الدرفة المختلفة فنقول

(بيان البحث الابتدائي في الارض) متى تحقق وجود مقدار مفرط من الرطوبة في الارض ينبغي أن تعرف كيفية وضع طبقاتها على بعضها وأن تعرف طبيعتها واتخاذها

وانحدارها بالنسبة لبعضها ولاجل ذلك تفتح قنوات صغيرة مستعارة من قبة الغيط الى قاعدته ثم يقوم مقدار الرطوبة ثم يبحث عنها اهل هي آتية من سطح الارض اى من مياه الامطار أم من الطبقات السفلى اى من ينابيع صغيرة تسيل بانتظام أغلب السنة

(بيان صنع القنوات المغطاء) متى اكتسبت هذه المعارف الاولية عين الاتجاه الذى تتبعه القنوات المغطاء فينبغى أن تتبع انحدار الارض فان جريان الماء فيها يكون سهلا واما غورها فلما كانت الزراعة المعتادة تستمدى غور ٢٠ سنتيمترا والحراثة قد تصل الى غور ٤٥ سنتيمترا فينبغى أن يترك فوق القنوات طبقة من الارض نخنها ٥٠ سنتيمترا للالتفافها لشغال الزراعة

وأما الغور الذى تشغله هذه القنوات فهو متعلق بطبيعة الارض السفلى ونوع المواد التى تستعمل لبقاء القراع فى القنوات فاذا وجدت أرض سفلى لا يتدفق منها الماء فى غور ٧٠ أو ٨٠ سنتيمترا فلا فائدة فى زيادة الحفر وانما ينبغى الغور الى الطبقة التى يتراكم عليها الماء والافاجراء الارض التى بين القنوات لا تنصل منها رطوبتها كما يجب ومن الواضح ان المواد المستعملة فى صنع القنوات اذا كانت تشغل محلا كبيرا كالجارى ينبغى أن تغور فى الارض ولذا قيل ان غور تلك القنوات يختلف من ٨٠ الى ٦٥ ر ١ متر

ولغور القنوات تأثير فى عرضها فانها كلما كانت غائرة يلزم فى حفرها مسافة متسعة لتتمكن العملة ولما كان هذا العمل يستمدى مصرفا فلا يؤخذ من الطين الا ما كان ضروريا فقط ولما كان من الضروري أن يكون جدار القناة مائلا يجعل الجزء العلوى من القناة أعرض من قاعها فالقنوات التى فى غور ٨٠ سنتيمترا يكون عرضها نحو قمتها ٣٢ سنتيمترا ونحو قاعدتها ١٦ سنتيمترا والقنوات التى فى غور متر واحد يكون عرضها نحو قمتها ٤٠ سنتيمترا ونحو قاعدتها ٢٠ سنتيمترا والتى فى غور ٦٥ ر ١ متر يكون عرضها نحو قمتها ٧٠ سنتيمترا ونحو قاعدتها ٣٥ سنتيمترا

ثم يشرع فى رسم القنوات ومن المهم أن يكون كل منها على خط مستقيم لا يقابل الماء أدنى مانع أثناء سيره وترسم القنوات بأوتاد وحبال ولوح مربع قاطع ثم يشرع فى الحفر

ويبدأ الحفر من الجزء الاكبر انخفاضاً ليسيل الماء من الارض والآلات المستعملة للحفر هى اللوح المربع والتأس ولما كان عرض القناة يأخذ فى التناقص شيئا فشيئا بالغور فتجوز اللوح الذى استعمل لبدء الشغل عريضا استعمل لوح

ضيق غيره

ومن الضروري ان يجعل لالقنوات انحدار لجري فيها الماء بسهولة فكلما كان هذا الانحدار كبيرا كان جريان الماء فيها سرعا تاما وقداسة معتملة بجهة طرق لبقاء الفراغ اللازم لجريان الماء بسرعة في قاع القنوات ومن هذه الطرق ان تصنع قناة ضيقة في قاع القناة الاصلية غلا بالخشيش أو بجذور الغاب اليابسة أو قطع من جذور الاشجار ثم غلا القنوات بالطين الى مستوى الارض ولا ينبغي أن يستعمل لذلك طين من دمج مستخرج من قاع القناة التي حذرت فانه يمنع رشخ المياه وهذه القنوات تستمدى قليلا من المصاريف لكنهما لا تمسك الا ١٥ سنة

وفي بعض البلاد تستعمل القروع الشوكية أو شعشاع الكرم فيوضع في قاع القناة مسافة فمسافة قائمتان من خشب متصلتان توضع عليهما حزم من الشوك ثم تغطى بطبقة من الخشيش ثم بالتراب وهذه القنوات تستمدى مصاريف اكثر من الممتدة سنة لكنها تمسك من ٣٠ الى ٤٠ سنة

وفي بلاد انكلترا لا يوجد ما يكفي من الحجارة فتستعمل البرايخ وهي مكونة من جزء منحن يوفى على جزء آخر مستو وهو أطول وأعرض من الجزء المنحن وطول كل جزء منحن ٥٧ سنتيمتر وأعرضه من ٨ الى ١٠ سنتيمترات وارتفاعه من ١٠ الى ١٥ سنتيمترا وينبغي أن تكون هذه البرايخ منحرفة جيدا وأن تكون ذات صلابة كافية بحيث انها تحمل ثقل الانسان بدون أن تنكسر ويتكون منها مع الاجزاء المستوية التي تحملها قناة قطرها ٨ سنتيمترات يجذفها الماء منفذا فيرشح من الحمال الخالية التي بين الاجزاء المنحنية والمستوية

ولما عرف زراعو الانجليز انه ليس من الضروري أن يكون الجزء المستوي منفصلا عن الجزء المنحن بجسور أو عن تقليل المصاريف فصنعوا القطعتين قطعة واحدة ولما رأى ان استبدال الجزء المستوي بجزء متعرج فائدة في جريان الماء جعلوا فراغ البرايخ ذا شكل يضاوى وبالجملة فتدق وصلوا الى تصيير القنوات اسطوانية وجعلوا قطرهما من ٣ الى ٨ سنتيمترات وطولها ٢٣ سنتيمترا

وينبغي أن تضم البرايخ بجلفات من نخار فيما اذا كانت القنوات موضوعة في أرض رملية أو كانت الارض مندرجة والاقنصل البرايخ عن بعضها ولا ينبغي ما في هذا من الضرر ولما كانت البرايخ لا تشغل الاعراض قليلا فلا يوسع قاع القنوات الا بقدر ما يلزم للبرايخ المذكورة

ووضع البرايخ يستمدى اعتناء زائدا فيبدأ بالجزء العلوى من الارض وتوضع البرايخ

كها قبل ملء القناة بالتراب ويلزم أن تكون الاجزاء المستوية متقاربة من بعضها  
فتضبط جيداً في مكانها وتجعل على مستوا واحد وتضم الاجزاء المنحنية الى بعضها أيضاً  
وكلاً وضعت البرامح أحيطت بطبقة من الحشيش الأخضر ثم تغطى بطبقة من طين  
مجزأ ثم يوضع فوقها طين دقيق جداً ثم يعلأ ما بقي من القناة بالطين الجيد وهذه  
الاهتمامات تجري في وضع البرامح الاسطوانية

ولا ينبغي أن تكون قنوات التصفية زائدة الطول لان انحدارها اذا كان سريعاً  
يخشى من ان يجار بعض اجزائها فالحسن أن تقطع في هذه الحالة بقناة مستعرضة  
أكثر اتساعاً منها تقبل جميع القنوات المعتمدة تسمى بالقناة الموصلة وقد أوصى  
المهندس بارك الانجليزى بأن لا يكون طول القنوات الثانوية أكثر من ٣٠٠ متر  
وقال انه من الضروري أن يكون قطر برامح الجزء السفلى من القنوات أكبر من قطر  
برامح النصف العلوى منها وذلك لتسهيل جريان المياه

وينبغي الاجتهاد في توصيل القنوات المغطاة الى قناة مكشوفة فان الماء يجري فيها  
بأعظم سهولة وبهذه الكيفية يتحقق من سير الدرنعة وفي هذه الحالة تمنع فتحها من  
الانسداد الذي ينشأ من انهدام الارض أو من سبب آخر وذلك يكون ببعض حجارة  
كبيرة

(بيان طريقي الدرنعة) قد ذكرنا وضع قنوات الدرنعة منفردة والآن نذكر الوضع  
الذى تكون عليه متى وضعت جملة منها في أرض واحدة فنقول

(بيان الدرنعة البسيطة) لنفرض ان قطعة أرض صارت مقرطة الرطوبة لوجود  
جملة بنايسع منبثقة من بعض غور منها وان هذه البنايسع (بحسب الطبقات التي يتخذ  
منها الماء وما في الارض من الشقوق) انتهت بأن وجدت منفذاً على وجه الارض  
فانبثقت من نقط مختلفة منها فحينئذ يجعل لهذه البنايسع الصغيرة مجاري تحت الارض  
بواسطة قنوات مغلقة ثانوية تصب كلها في قناة موصلة تتبع انحدار الارض وتصب  
في قناة مكشوفة موضوعة في قاعدة الانحدار وتستعمل هذه الطريقة كلما كانت  
رطوبة الارض ناشئة من انبثاق بنايسع صغيرة على سطحها

(بيان الدرنعة التامة) كفيتهما أن تصنع في الارض جملة قنوات على أبعاد منتظمة  
بحيث يكون لها ارتباط ببعضها وهي ضرورية في الاراضي القوية لجريان مياه المطر  
فيها والحصول على درجة تنفيذ الماء المعدومة من هذه الاراضي وكيفية اجراء هذه  
الدرنعة متعلقة بشكل الارض وطبيعتها وقد قلنا انه يستحسن أن تكون القنوات  
موضوعة بحسب انحدار الارض

ولنفرض ان المقصود تمزئة أرض ذات الشحار واحد فلاجل ذلك يحاط بقنوات  
مكتشوفة غائرة لمنع رشح مياه الغيطان المجاورة لها فتكون بمنزلة قنوات موصلة ثم  
تصنع قنوات في اتجاه الانحدار العام للأرض ثم تفتح في القناة السفلى التي توصل  
الماء الى حفرة عامة اى الى بئر ماصة ولما كان سطح الاراضى التي يراد غرقتها يندر  
أن يكون ذات الشحار واحد متجانس يكون من الضروري توزيع اتجاه القنوات  
بحسب الاشكال المختلفة للأرض وفي هذه الحالة تصنع قنوات بقدر ما يوجد  
من الانحدارات المختلفة ثم يوصل كل من هذه القنوات الى احدى القنوات  
الموصلة ثم توصل هذه القنوات بقناة أخرى مركزية يكون اتساعها بحسب ما يتبدل  
من المياه

(بيان الوقت المناسب للدرنقة ومنافعها) الوقت المناسب لاجراء الدرنة هو فصل  
الصيف اطول النهار وينبغي أن تترك القنوات مفتوحة بجملة أيام قبل أن توضع فيها  
البرايج وذلك لتجديد هوائها وجفافها وهالك المنافع التي تحصل من الدرنة  
أولها ان الاراضى المدرنة أسهل زراعة قحط وتزرع مقدما في فصل الربيع وهى  
أقل رطوبة شتاء وأقل يمسوسة صيفا

وثانيها انه بازالة الاحواض التي كانت المياه راكدة فيها يصير السطح المعدل لزراعة  
النباتات أكثر اتساعا

وثالثها ان مياه المطر ترشح في الارض ولا تنتشر على سطحها فلا يجذب الطين الجليد  
والسماد في الحفر

ورابعها ان المياه السفلى لاتصلح على سطح الارض بالخاصية الشعرية ولا بالضغط  
الذى به تكتسب الارتفاع الآتية منه

وخامسها ان الارض المدرنة لاتكون متشعبة بالماء أصلا فتوفى فيها النباتات بقوة  
حينئذ

وسادسها ان نضج النباتات يتقدم في الارض المدرنة نحو ١٥ يوما وهذا ينشأ من  
ارتفاع درجة الحرارة في الارض المدرنة بالنسبة للأرض التي من نوعها ولم تكن  
مدرنة فقد نتج من المشاهدات العديدة ان فرق درجة الحرارة في نوى الارض  
من  $\frac{1}{4}$  الى  $\frac{1}{2}$  درجات

وسابعها ان الدرنة متى أحدثت ازديادا في مسام الارض وفي جريان المياه التي كانت  
راكدة تسهلت نفوذ الهواء الذى له تأثير عظيم في الايات

وبما تقرر تعلم سبب كون جذور النباتات تغوص في الارض المدرنة الى طبقات غائرة

منها فتستفيد منها الى جميع الجهات ويجدد فيها غذاء لا يوجد في الاراضي التي ليست  
مدرنة ففي الحقيقة ينشأ من الدرنة الجيدة ازدياد في المحصولات يختلف مقدارها من  
١٥ الى ٥٠ في المائة فينبغي للزراعيين اتباع هذه الطريقة التي هم ازيد ادمجها ولادة  
الارض

وقد آن لنا الشروع في ذكر الري والتبداً بذكر المياه لانعام الفائدة فتقول وبالله  
التوفيق

### (الكلام على المياه الجوية والمياه الارضية)

تنقسم المياه بالظرفين الزراعة الى قسمين مياه جوية ومياه أرضية  
فالمياه الجوية هي التي تصل من الجو الى الارض على هيئة مطر أو ثلج أو ضباب أو دى  
من تكاثف بخار الماء المنتشر في الهواء دائماً بمقادير مختلفة  
والمياه الارضية هي مياه الينابيع اى العيون ومياه الانهار ومياه البحار التي تجري  
على وجه الارض وتبداً بشرح المياه الجوية ثم نذهبها بشرح المياه الارضية  
فتقول

### (في المياه الجوية)

(بيان الاصول الثابتة التي في هذه المياه) اعلم أن بخار الماء الذي في الجو متى تكاثف  
بماثير برودة كافية فيه جذب معه بعض مواد منتشرة في الهواء فتسقط معه على وجه  
الارض ذاتية فيه اوساخية ونشرها هنا بكلام وجيز فتقول  
لما اشتغل المعلم براند بتحليل ماء المطر يولد الوترش عام ١٨٢٥ عـ لم ان الاصول التي  
انجذبت معه ذاتية فيه يبلغ مقدارها ٢٦ كيلوجرام لكل مليون كيلوجرام من الماء  
فكان متحصل التصعيد يحتوي على مواد عضوية واملاح نوشارية وعلى حمض  
الكربونيك وحمض الكبريتيك والكور والصودا والبوتاسا والجير والمغنيسيا  
وأوكسيد كل من الحديد والمنجنيز

وفي عام ١٨٥١ وجد المعلم ايزودور في ماء المطر الذي سقط في كاين (بلدة من فرنسا)  
مواد ثابتة يبلغ مقدارها ٢٤ كيلوجرام او نصف كيلوجرام في كل مليون كيلوجرام من  
الماء المذكور

وفي عام ١٨٦٠ لما امتحن المعلم بارال ماء المطر الذي سقط بباريز وجد فيه مواد ثابتة  
يلغ مقدارها ٢٢ كيلوجراماً في كل مليون كيلوجرام  
ومتى علم ارتفاع الماء الذي يسقط على سطح ابتكار من أرض الزراعة سنوياً يكفى ان  
يضاف مضمراً الى هذا الارتفاع للحصول على الامتار المكعبة التي تقابلها فاذا فرضنا

أن الارتفاع المتوسط للماء الساقط من الجو ٦٠ سنتيمترا مثلاً يكون مقداره ٦٠٠ متر  
مكعباً أي ستة ملايين من الكيلوجرامات وبالقياس على ذلك يعلم مقدار المواد الملمبة  
التي يأتي بها ماء المطر على وجه الأرض  
وقد وجد المعلم اينزودور أن الأيتكار الواحد من الأرض يكتب سنوياً أ كلف كايين  
ما هو مذكور في هذا الجدول

٣٧٥	كلورور الصوديوم
٨٢	= البوتاسيوم
٢٥	= المغنسيوم
١٨	= الكالسيوم
٨٤	كبريتات الصودا
٨٩	= البوتاسا
٦٢	= الجير
٥٩	= المغنيسيا

وقد وجد أيضاً أنه كتب آثاراً واضحة من أملاح نوسادرية ومواد عضوية  
وقد استكشف المعلم بارال الكيماوى الزراعة في ماء المطر الذي اجتمعا وحلاه مركباً  
مهما بالنظر ان الزراعة وهو حمض الفوسفوريك فوجد أن التتر الواحد منه يحتوى  
على نحو ٧٠٠٠٠ جرام من حمض الفوسفوريك أي ان المليون لتر منه يحتوى على  
٧٠ جرام من حمض الفوسفوريك

(بيان النوسادر وحمض الازوتيك) اعلم أن النوسادر وحمض الازوتيك أهم المركبات  
التي يأتي بها ماء المطر على وجه الأرض وقد اشتغل بالبحث عنهما بجد من  
الكيماويين

ولما كان هذان المركبان يتصلان لماء المطر من الهواء ينبغى لنا أن نبدي بيان نتائج  
الاشغال التي أجريت لمعرفة مقدار ما في الجو من النوسادر فنقول

(جدول عدد الجرامات من النوسادر لكل مليون كيلوجرام من الهواء)

اسماء الجاهات	اسماء الملاحظين	مقدار النوسادر بالجرام
شاطئ بحرالانده	كب	٣٨٨٠
كايين من فرانس	اينزودور	٣٥٠٠
ليون من فرانس	ينفو	٣٧٠

والارقام المذكورة في هذا الجدول وان كانت متخالفة فلا شك ان النوشادر يوجد في الهواء الجوى دائماً فينتج من ذلك ان ماء المطر يحتوى دائماً على هذا المركب ذاتياً فيه كما يدل على ذلك ما هو مذكور في هذا الجدول

(جدول مقدار النوشادر الذى فى ماء المطر)

السنين	مليجرامات من النوشادر في المتر الواحد من الماء	مليجرامات من النوشادر في المتر الواحد	السنين
١٨٥١	٣٢٤	١٥٢٣	بارال
١٨٥٣	٦٨	٤١٢٣	ينو
١٨٥٣	٣١	٢٢٢١	ينو
١٨٥٥	٤٠	٢٨٢٦	بوربو

ويحتوى ماء المطر على حمض الازوتيك ايضا كما في هذا الجدول

السنين	مليجرامات من حمض الازوتيك في المتر الواحد	مليجرامات من حمض الازوتيك في المتر الواحد	السنين
١٨٢١	١٣٢٦	٦١٧٧	بارال
١٨٢٣	١٠	٧٠	ينو
١٨٢٣	٣٢٢	٢٣٠٠	ينو
١٨٢٥	١٢١	٧٠	بوربو

فبالاطلاع على هذين الجدولين يرى ان مقدار كل من النوشادر وحمض الازوتيك اللذين في ماء المطر مختلف جدا

وقد نتج من الاشغال التي أجريت في شان ذلك ثلاث نتائج  
النتيجة الاولى ان مياه المطر الحمضية على كثير جدا من النوشادر هي التي تسقط عقب  
يموسه مكثت و زماناً

النتيجة الثانية ان ماء المطر الذى يجتنى في الغيطان يحتوى على نوشادر أقل منه في ماء  
المطر الذى يجتنى في المدن وهذا متطابق مع مقدار النوشادر الذى في الجو فانه يكون  
في القرى أقل منه في المدن المعمورة

النتيجة الثالثة ان مقدار النوشادر في الندى والضباب يكون كثيراً فقد  
وجد العلم بوسنجولت من ٤ الى ٦ مليجرامات من النوشادر في المتر الواحد المتحصل



من المدى ووجد المعلم ينمو من ٦٠ الى ٧٨ ميليجراما من هذا العارفي كل لتر من الماء المتحصل من ذوبان الصر (اي الندى المتجمد الذي يتكون على الاشجار والنباتات الحشيشية) او المتحصل من بلورات الجليد الذي تتكون على خروجة رصد خاتليون

والماء الذي تكاثف من أربعة أنواع من الضباب تحصل منه المعلم بوسنجولت على ٢٥ ميليجرام وعلى ٧ ميليجرامات وعلى ٥٠ ميليجراما وعلى ٣٠ ميليجراما من النوشادر فالضبابان الاخيران تكاثفا بباريز ومكنا جولة أياما وكانا كئيفين جدا والضبابان الاولان في القرى واحتوا ضبابي مدينة باريز على كثير من النوشادر نوضح به الرائحة الكريهة التي تشم من الضباب في المدن

ويحتوى الثلج كالمطر على نوشادر ذات فيه زلة خاصة عجيبه وهى انه يكثف في مسامه هذا القلوى الطيار الذي يمكن تصاعده من السطح المرتكز هو عليه والذي تحتوى عليه طبقات الهواء الملاصقة مباشرة والنتائج التي تحصل عليها المعلم بوسنجولات تثبت ذلك فان الثلج عند سقوطه يكون اللتر منه محتويا من النوشادر على ٦٨ من مائة من الميليجرام ولما اجتنى هذا الثلج عنه من سطح منزل تحصل من اللتر الواحد منه بعد سقوطه بست وثلاثين ساعة ميليجرام واحد و ٧٨ من مائة من الميليجرام ولما اجتنى الثلج نفسه بعد مضي الزمن المذكور من بستان مجاور للسطح المتقدم الذكر تحصل من اللتر الواحد منه ١٠ ميليجرامات و ٣٤ جزأ من مائة من الميليجرام

(بيان منشأ المواد الموجودة في مياه المطر) للمواد الموجودة في مياه المطر أربعة ينابيع

أولها الاتربة التي تحمل بها الرياح من القشرة الارضية وثانيها المركبات الخفية الذائبة في مياه البحار والبحر والانهار وهى التي يجذب منها مقدار قليل مع هذه المياه متى تصاعدت بخارا وثالثها الاصول الطيارة الناشئة عن تحلل المواد العضوية وتصعدت البراكين واحتراق الفحم الخجري

ورابعها تتكون الازونات في الهواء بتأثيرا الطلقات الكهربية (سناج وفوائدهمهمة لعلم الزراعة)

(النوشادر وحض الازوتيك) لما كان كل ١٠٠٠ كيلوجرام من السرقين الحديث يحتوى على ٤ كيلوجرامات من الازوت ينتج من ذلك ان كل كيلوجرام واحد من الازوت يعادل ٢٥٠ كيلوجراما من السرقين الحديث وان كل كيلوجرام من

النوشادر يعادل ٢٠٦ كيلو جرامات من السرمقين وان كل كيلو جرام من حمض  
الازوتيك يعادل ٦٤ كيلو جراما من السرمقين  
فاستبان مما ذكر ان مياه المطر تحمل للارض سمادا سخونيا ينبغي الالتفات اليه  
وخصوصا للارض الحولية أى التى تترك حولا بدون زراعة فاذا طبقت حسب  
المكافئات المذكورة على الاعداد التى ذكرناها فى جدول النوشادر وحمض  
الازوتيك وجدنا أن النوشادر وحمض الازوتيك اللذين فى مياه المطر بباريز وليون  
وصولساي يكونان عبارة عن هذه المقادير

باريز عام ١٨٥٤	٧١٠٠
ليون عام ١٨٥٣	٩٦١٥
صولساي عام ١٨٥٥	٥٦٢٩

كيلو جرام

وينبغى ان يضاف الى هذه الاعداد الكيلو جرامات من السرمقين المقابلة للازوت  
المشمول فى الندى والضباب والصر

ومن المقرر فى علم الزراعة ان الايكوتلتر الواحد من القمح مع ما يتصل منه من قش  
التبن يعادل كيلو جرامين من الازوت وقد ذكر المعلم غاسبارين أنهم يحصلون من  
الارض الجيرية الحولية التى فى جنوب فرنسا على ٩ ايكوتلترات من القمح مع  
ما يتصل منه من قش التبن وهذا المقدار يعادل ١٨ كيلو جراما من الازوت  
أو ٥٠٠ رء كيلو جرامات من السرمقين المعتاد فينتج من ذلك ان السماد الذى يدخل فى  
الارض الحولية من مياه المطر يكفى لتكوين مقدار من القمح أكبر من الذى ذكره  
المعلم غاسبارين

وفى الزراعات المتسعة لما كان الازوت الذى يخلط بالارض من السمدة جزءا كسريا  
الذى يمتصه المحصولات ينتج من ذلك بالبسادة أن ينبوع الرئيس المتم للازوت هو ماء  
المطر وهو الذى تحصل منه أيضا الاصول المخصصة للنباتات التى تنبت بنفسها على قم  
الجبال المرتفعة ولا تتضح مقادير الاصول المخصصة إلا نسبة من الجو فى الزراعة  
المتسعة لان أرض الزراعة تقبل مقدارا كافيا من السرمقين فتحصل محاصيل لا يبلغ  
ازوتها ازوت السرمقين وفى الاحوال المعتادة لزراعة تترك الارض المسدة بمياه المطر  
التي عرفها أصولا مخصصة اكثر من التى تكنسها منها

وينتج من التجارب التى أسلفنا ذكرها ان الثلج يؤثر فى الارض تأثيرا جيدا فيتمثلها  
النوشادر الذى اذابه من الجو ويكشف النوشادر الذى يميل للتشاور من السطح  
المغطى بالثلج

والضباب يحتوي على كثير من التوشادر أيضا ولذا ان سكان القرى يقولون ان الثلج والضباب اذا استمر ايسعدان الارض

(المركبات الثابتة) الاشغال التي أجراها العلمان اينز و دوروبارال في شأن طبيعة ومقادير الجواهر المعدنية الموجودة في مياه المطر توصلنا الى نتائج مهمة في الزراعة أيضا فمن المعلوم ان مياه المطر تعد الى أراضى الزراعة جزأ من المواد القابلة للذوبان التي تكتسبها من طبقات الارض ومن الانهار والبحار وتعيد للارض أيضا جزأ عظيما من الجواهر غير العضوية التي اكتسبتها من المزروعات

ولما كان لا يكتولتر الواحد من القمح يكتسب من الارض نحو كيلو جرام من حمض الفوسفوريك فمن الواضح ان الحصول المعتمد لارض الزراعة الحولية وهو ٩ ايكولترات يستدعى ٩ كيلوجرامات من حمض الفوسفوريك ومن حيث ان العلم بارال وجد ان المقدار المتوسط من حمض الفوسفوريك الذي يأتي به مطر باريز أو ما يجاوره سنويا ٤٠٠ جرام للايكتار الواحد ينتج من ذلك أن الارض اذا كانت لا تحتوي على فوسفات يلزم ان تترك غيظانها أكثر من ٢٠ سنة ليحصل منها ما يلزم من حمض الفوسفوريك الضرورى لتسعة ايكولترات من القمح ويتضح من هذا الحساب أبيضان الفوسفور أحد العناصر القليلة الانتشار في الكون وأنه من الضرورى ان يوضع منه في الارض مقدار كاف لاحتياج النباتات وذلك يكون بالامدة

### (في المياه الارضية)

اعلم ان مياه المطر تتولد منها المياه العذبة التي تجري في الانهار وتنبثق من الارض عيوننا وتغلا البرك

فاذا كانت مياه المطر قابلة ولم تكن الارض متشعبة بالرطوبة رشحت تلك المياه في طبقات الارض الى غور ما ثم خرجت منها بثلاث كيميائيات الاولى ان تتصاعد منها بخار او الثانية ان تدخل في باطن النباتات ثم تتصاعد منها بخار ايضا والثالثة ان تغود في الارض حتى تصادف فيها طبقة لا تسمح لها بالنفوذ فتسكون منها طبقة مائية ثم تنبثق عيوننا

واذا كانت الارض متشعبة بالرطوبة من أنماط واستمرت زمنا طويلا أو من ذوبان الثلج وكانت لا تسمح بنفوذ الماء فيها الا الى غور قليل فان معظم مياه المطر يجري على وجه الارض فتسكون منه قنوات تصب في الانهار وتحدث في مياهها ازدياد ثم تصب

في البحر

ومياه المطر تارة بمساعدتها السريع تترك للأرض ما كان ذاتها فيها من المواد وتارة متى رشعت في طبقات الأرض تنسحق بمواد تذوب فيها آتية من طبقات الأرض العليا

ومتى جرت المياه الأرضية في الهواء اذابت قليلا من الاوكسيجين والازوت وحض الكربونيك ومواد عضوية وغير عضوية تتركها اليها الطبقات التي تجري هي عليها

وعلى مقتضى ذلك يلزم ان يكون تركيب المياه الأرضية مختلفا جدا وأن يكون متعلقا خصوصا بالتركيب الجيولوجي للبلاد التي عرفها ففي الاراضي الأصلية المتكونة من صخور غير متحللة تكاد تكون تلك المياه نقية وفي الاراضي الفلدسباتية التي تكون فيها تلك الصخور أخذت في التحلل تكون فلولية أي محتوية على سليكات البوتاسا وعلى كربونات البوتاسا وفي الاراضي الجيرية أو الجصية تكون محتوية على كثير من كربونات الجير أو من كبريتات الجير

ولاجل فهم التأثير الموافق أو المضر للمياه الأرضية المستعملة في التدبير الاهلي أوفى الزراعة ذكر تركيب مياه الانهار والينابيع والآبار فنعول

(تركيب مياه الانهار) قد استبان من التحاليل التي اجريت على مياه الانهار والتهيرات انها تحتوي عادة على  $\frac{1}{100}$  من الجير  $\frac{1}{100}$  من حجمها من الهواء وعلى  $\frac{1}{100}$  من حجمها من

حض الكربونيك

والهواء الذائب في الماء تركيبة مخالفة لتركيب الهواء الجوي فهو مكون من ٣٢ حجما من الاوكسيجين و ٦٨ حجما من الازوت والمركبات التي لا تذوب في الماء من نفسها ككربونات الجير وكربونات المغنيسيا انما تذوب فيه بمساعدة حض الكربونيك الذائب فيه

وكربونات الجير هو الجوهر المتسلط في مياه الانهار ثم يليه السليس وذوبانه في الماء ناشئ اما عن حض الكربونيك أو عن كربونات فلولي والمواد الذائبة فيها هي السليس والالومين و كروونات كل من الجير والمغنيسيا وكبريتات الجير وكالورور كل من الصوديوم والكالسيوم وازوتات كل من البوتاسا والصودا والجير ومقدارها من ٢٨ الى ٥٨ جرات في كل ١٠٠ لتر من الماء

ووجود الازوتات والمواد العضوية الازوتية في جميع المياه التي حالت ظاهرة مهمة للزراعة

(تر كيب مياه العيون أى الينابيع) قد نتج من الصالحات التى ابريت على مياه العيون ان مقدار حمض الكربونيك يكون فيها أكثر منه فى مياه الانهار وعلى مقتضى ذلك يكون مقدار كربونات الجير كثيرا فيها

ومقدار المواد الذائبة يكون فيها على الضعف بالنسبة لمياه الانهار ومياه الينابيع كمياه الانهار تحتوى على كثير من الازونات وعلى قليل من النوشادر وهذا عكس ما يشاهد فى مياه المطر

(تر كيب مياه الابار) اعلم ان مياه كثير من الابار تحتوى على مواد ذائبة أكثر منها فى مياه الانهار والعيون وان هذه المياه تحتوى على كثير من كربونات الجير وكبريتات الجير وانها تحتوى كلها على السليس

وقد وجد الملم بوسجوات كثير من الازونات فى ابار المدن وهوناشى عن التنوعات التى تحصل فى المواد العضوية المتشربة بها الارض على الدوام وحينئذ يكون استعمالها للتدبير الاهلى كالا طبخة وغيره مضر

ولما عرفنا تر كيب المياه الجوية والمياه الارضية نشرع فى التسكلم عليها بالنظر لاستعمالها فنقول ونسأله حسن القبول

(المياه بالنظر لاستعمالها)

المياه التى أسلفنا ذكرها تستعمل اما فى التدبير الاهلى واما لاحتياجات الزراعة أى لسقى المواشى والاراضى وتشرحها على التعاقب بالنظر لذلك فنقول

(المياه باعتبار كونها مستعملة فى التدبير الاهلى)

تنقسم المياه بالنظر لاستعمالها فى التدبير الاهلى الى مياه عذبة أى صالحة للشرب وإلى مياه آسنة أى غير صالحة له

فالمياه الصالحة للشرب تنفع أيضا لغسل الثياب وطبخ البقول والخضراوات ولاجل ان يكون الماء صالحا للشرب ينبغى ان يكون جامعا لبعض خواص تتعلق بصفاته الطبيعية وبالجواهر الذائبة فيه فيكون الماء المعدل للشرب جيدا اذا كان مشحونا بالهواء شفافا لا لون له وكان باردا فى فصل الصيف فاترا فى فصل الشتاء طعم لذيق وينبغى ان يحتوى اللتر الواحد منه على نحو ٣ ديسجرامات من المواد المحببة وان ينضج البقول والخضراوات واللحوم بدون ان يكسبها ييوسة وان يذيب الصابون بدون ان تتكون فيه حموب

فيكون الماء مشحونا بالهواء الشفاهنا ~~كافيا~~ متى احتوى على ٢ الى ٣ أجزاء مئينة من حجمه من الهواء أى من لترين الى ثلاثة منه فى المائة لتر من الماء وعلى جزء

من خمسين جزءاً من حجمه من حمض الكربونيك ولا تختص مع هذه الصفات الجيدة كلها في جميع المياه التي تشرب ومع ذلك فالمياه التي تحتوي على أكثر من جرام من المواد المخمية في اللتر الواحد لا ينبغي استعمالها شرباً ، والمياه الآسنة هي التي ليست جامعة للشروط التي بها تصف المياه الصالحة للشرب لاحتوائها على كثير من مركبات ملحية وهذه المياه يتسبب عنها سوء الهضم وهي لا تنضج البقول ولا الخضراوات ولا الخمر اوات ولا الخمر فتورثها يساير سوب ما فيها من الاملاح عليها على شكل طبقة تمنع نفوذ الماء المغلي منها وهي لا تذيب الصابون أيضاً والماء الصالح للشرب ويسمى بالماء الخفيف نظراً لانه خفيف بالهواء يحتوي على قليل من فوق كربونات الجير وعلى كلورورات قلوية والماء الثقيل وهو الآسن قد تكون صفاته الرديئة ناشئة عن انشعائه بالهواء انشعاباً غير كاف وقد تكون ناشئة عن وجود مقدار زائد من بعض املاح تراكبية فيه كفوق كربونات الجير وكبريتات كل من الجير والمغنيسيا وكاودوركل من الكالسيوم والمغنيسيوم وقد يحتوي على ازونات كل من الجير والمغنيسيا والمياه المحتوية على مقدار عظيم من كبريتات الجير أو كبريتات المغنيسيا تسمى بالمياه الجصية وبالمياه المغنيسية

(تأثير المياه الجيرية في عدم اذابة الصابون)

اذا صب محلول الصابون الذي اضيف اليه قليل من الكحول على ماء عذب تكونت فيه رغوة حالامع انه لا تتكون منه رغوة دائمة في المياه المشحونة باملاح تراكبية وخصوصاً الاملاح التي قاعدتها الجير أو المغنيسيا الامتصاصية تلك الاملاح بما يكافئها من الصابون وصار الماء محتوي على مقدار فيه بعض زيادة من الصابون واثبات ذلك ان تؤخذ ثلاث قنينات ثم يملأ نصف القنينة الاولى بالماء المقطر ثم يصب فيه بعض نقط من ماء الصابون المحتوي على الكحول ثم تسد القنينة بغطائها ويخض ما فيها من السائل فتتكون رغوة دائمة في الحال

ثم يصب محلول الصابون في القنينة الثانية المحتوية على الماء الجيرى ويخض السائل فيتمكرو ويصير أبيض لينا ولا تظهر الرغوة فيه الا بعد اضافة ما يوازن من الماء الصابوني اليه فاذا تعذر وجود الماء الجيرى ينبغي ان يعلق كربونات الجير في الماء ثم يقد عليه حمض الكربونيك الغازي فيصير هذا المخلوط قابلاً في الماء

ثم يصب ماء جصى في القنينة الثالثة (ويتحصل عليه بغلي حجر الجص في الماء) ثم يضاف اليه ماء الصابون كما ذكرنا فلا تظهر الرغوة الا بعد مضي زمن وتكون حبوب في

السائل

ومحلول كل من كلورور الكالسيوم وكلورور المغنيسيوم وكبريتات المغنيسيا وازونات الجير وازونات المغنيسيا اذا أضيف اليها ماء الصابون الكوئي يحصل فيها ماذ كرومقي أضيف بعض نقط من المحلول الصابوني الى ماء وتولدت فيه حبوب فهذا دليل على احتوائه على املاح جيرية أو مغنيسية

(طبيعة الحبوب التي تتكون من ماء الصابون والماء الجيرى أو المغنيسى)

اعلم ان الصابون ملح مكون من حوامض دسمة هي حمض الاستياريك والمرجاريك والاولييك ومن قاعدة قلوية هي الصودا فهو استيارات ومرجارات وأوليئات الصودا

فاذا صب محلول الصابون في ماء مختوم على كبريتات الجير أو كلورور الكالسيوم أو كبريتات المغنيسيا أو كلورور المغنيسيوم حصل تخليط مزدوج بين الصابون وكبريتات الجير أو الملح المغنيسى فيتكون صابون جيرى لا يذوب في الماء فيرسب ويتكون كبريتات الصودا يذوب في الماء

وحينئذ ليست الحبوب الام ابونا لا يذوب في الماء وبالنظر لعدم ذوبانها وطبيعتها الدسمة تلتصق بالثياب المراد غسلها فتكون سببا في احتباس الاوساخ فلا يتأتى بذلك غسل الثياب وكلما كان الماء الجيرى محتويا على كثير من الملح الجيرى استدعى كثيرا من الصابون وتكونت فيه حبوب كثيرة

(كيفية اصلاح المياه الجيرية)

لاجل اصلاح المياه الجيرية وصيرورتها صالحة للاستعمال في التدبير الاهلى تستعمل هذه الطرق المختلفة

فالمياه الجيرية تخفض مع ملازمة الهواء أو تغلى بعض دقائق أو يضاف اليها عشرة وزنها من ماء الجير والمقصود من هذه الطرق المختلفة ترسيب معظم كربونات الجير الحصى ثم يترك السائل للهدوء ثم يصفى الماء رائتنا بالماء الاناء

والمياه الجسمية يضاف الى كل لتر منها جرام واحد من الماء ومقي من الماء الرائق بالماء الاناء يمكن الانتفاع به لطبخ البقول والخضر ارات وغسل الثياب بالصابون واذا كان الماء معد الغسل الثياب أضيف اليه مقدار كاف من الصابون فتتكون فيه الحبوب التي ذكرناها ومتى رسبت منه فان الماء الرائق الذي ينقصل يكون صالحا لغسل الثياب بالصابون

(المياه المختلفة المستعملة شربا)

الماء المقطر الذي هو ماء نقي لا يكون صالحا للشرب لان طعمه ثقله ولا انه لا يحتوي على  
الاملاح النافعة لمساعدة الوظائف الهضمية ولا احتياج البنية الحيوانية  
وماء المطر خفيف وأقل نقاوة من الماء المقطر وكثير من البلاد ما لا يكون محتويا على  
نيابيع ولا على انهار ويستعمل فيها ماء المطر فيجني في صهاريج كافي بلاد البنادقة  
والماء الذي ينشأ من ذوبان الثلج أو من ذوبان الجليد صاف ثقيل عسر الهضم  
لاحتوائه على قليل من الهواء لكنه اذا ذرى في الهواء اشحن به وصار صالحا  
للشرب

ومياه الينابيع والآبار تكون صفاتها تابعة للأراضي التي مرت فيها بمياه العميون  
تصير صالحة للشرب في الغالب اذا أخذت بعيدا من المكان الذي ائبثقت منه لانها  
تصير مشحونة بالهواء ويرسب منها معظم المواد الخبيثة التي تحملت بها عند مرورها  
في طبقات الارض

وهذه المياه أوفى من غيرها للصحة بالنظر لدرجة حرارتها وذلك لان هذه الدرجة  
تكون واحدة عند انبثاقها اقترابا باردة في الصيف فاترة في الشتاء والعادة ان تكون  
مياه الآبار مجردة عن الهواء وكثيرا ما تحتوي على كبريتات الجير وقد تكون فاسدة  
من ارتشاح مواد مؤذية فيها آتية من الحواري أو المراحيض أو فوريقات المتحصلات  
الكيمائية فتكون سببا لأمراض ثقيلة حيثئذ

وقد قلنا ان وجود مقدار وافر من الأيونات في مياه الآبار دليل على انها مرت  
في أراض محتوية على كثير من مواد عضوية فتكون مضرة ويلزم ان يرفض  
استعمالها

وماء الآبار المتوازية جيد في الغالب وذلك لانه يأتي عادة من طبقات مائية تسعة  
تحت الارض فيكون اجود من ماء الآبار المعتادة لانه يتجدد على الدوام  
والبرك القليلة السعة والغوريين يدرون يكون ماؤها جيدا للصحة خصوصا في فصل  
الصيف وفصل الخريف فالمواد العضوية التي تبطن قاعها متى تحللت تتولد منها  
مركبات تفسدها وتسكسها خواص رديئة فاذا دعت الحاجة لاستعمال هذه المياه  
في بلد للشرب ينبغي ترشيحها من القهم فكل ١٠٠ كيلو جرام من القهم تصلح ٢٠٠٠  
ايكتولتر من الماء العفن الراكد وقد يستعمل الرمل عوضا عن القهم لكن القهم  
أجود

ومياه الجارية كماء الانهار ومياه الترغ أحسن المياه وانقاها للشرب بمالم تصادف  
في سيرها مواد تلغها وهذه المياه باردة جدا في فصل الشتاء حارة في فصل الصيف



(وظيفة الاصول المختلفة المحتوية عليها المياه الصالحة للشرب)  
 الهواء الذائب في الماء يؤثر بما فيه من الاوكسجين فهذا الغاز ومنه حمض  
 الكربونيك يصير الماء خفيفا جدا واسهل هضما  
 والكبريتات والكورورات القلوية تنكسب المياه طعما لذيذا مادام مقدار هذه  
 الاملاح لا يتجاوز مستجير اما واحد الى مستجير ونصف في كل لتر من الماء  
 والرماد المتحصل من احراق منسوجاتنا واخلطنا يمتوى على اصول غير عضوية  
 يكتسب بعضها من المياه كالسليس والجير وذلك ان مياه الانهار والعيون والآبار  
 تحتوى كلها على السليس القابل للذوبان في الماء واما الجير فنكتسبه من المياه  
 على حالة كربونات الجير المحض ففى شرب الماء ودخل في المعدة استحال الى ملح قابل  
 للذوبان في الماء بتأثير حموض العصارة المعدية فيه فيدخل الجير في منسوجاتنا فيقتد  
 فيتحصل منه لهيكلنا جوهر ضرورى لنموه وتغويض ما فقد منه بحركة التحليل  
 وبعض الاملاح الجيرية المشعولة في المياه ككبريتات الجير لا تحصل منه هذه  
 النتيجة لانه لا يستحيل في معدتنا الى ملح قابل للذوبان في الماء فلا يتمل ما فيه من الجير  
 بينتنا

وفي المياه الصالحة للشرب تكون املاح المغنيسيا والازونات والاملاح النوشادرية  
 والمواد العضوية بمقدار قليل جدا فلا يتأذى منها اذى نائى في البنية الحيوانية  
 (المياه المستعملة لاحتياجات الزراعة)

(المياه المستعملة لسقى المواشى)

من الواضح ان المياه المعدة لسقى المواشى لاجل ان تكون مريئة لا ضرر فيها بل  
 ان تكون جامعة لصفات المياه الصالحة للشرب ولذا لا ندكر هنا الا بعض دلالات  
 تضاف الى ما ذكرناه فيما تقدم فنقول

زعم بعض الناس ان المواشى تختار الماء المتعكر بالسمرة على الماء الرائق الصافي وهذا  
 خطأ نعم ان المياه المحبة تالفتها الحيوانات ولما كانت مياه البرك تحتوى فى الغالب  
 على البول وغيره من القاذورات فالواشى التى لم تجد مياهها غير ما تعتاد عليها بالبداية  
 فتشربها بل وتتمشى بان تختارها على غيرها لكانقول ان الحيوانات التى ليست  
 معتادة على هذا الماء لا تشرب منه أصلا

وبعض الزراعين يعتبر ماء البرك مريئا وبعضهم يعتبره سببا للمعاث الذى يصيب  
 المواشى وقد أصاب كل منهم فى قوله وذلك ان ماء البركة اذا كان ارتفاعه واحدا فيها

وطهر طينها حينئذ فحينئذ فان ما فيها من الماء يكون نافعا لسقي المواشي أما اذا انخفض ارتفاع الماء فيها يوما وتراكم فيها الطين فان المواد العضوية التي فيها تتخمر وتخمر رائحة في أيام الحر وتتعفن فتنتهك المياه باصول تكون سببا في حصول المرض الذي أسلفنا ذكره للمواشي

والمياه الرديئة للمواشي بالنظر لتركيبها بعد المياه المتعفنة هي التي لا تكون محتوية على كمية كافية من الهواء أو تكون مشحونة بمقدار زائد من كبريتات الجير فهذه المياه ثقيلة عسرة الهضم تتولد منها حصيات مملوءة أو أمراض ثقيلة أخرى وينبغي أن تسقى المواشي بماء درجة حرارته توافق درجة حرارة جسمها فان الماء اذا كان باردا جدا تولدت منه أمراض صدرية والتهابات بريتونية ومغص وفي الغالب ينشأ عنه الاجهاض

### (الكلام على رى الاراضى)

كان وطوبى الارض المفرطة تضر بالنبات كذلك اليابسة تضر به أيضا فمن المعلوم ان النباتات لا تنبت جيدا الا متى كانت الارض محتوية على مقدار كاف من الرطوبة التي تسهل نبت البزور وتسرع تحلل السماد وتستعمل سوانا للمواد المغذية فتدخلها في منسوج النباتات وبالجملة تصير الارض أكثر قبولا للهواء والحدود المديشة فيها وتجف الارض جفافا زائدا في أيام الحر فيكون ذلك أكثر اضرارا في الزمن المذكور فان النباتات تكون فيه أكثر احتياجا لامتناس الماء ويجوزها لتعويض الفقد الذي يحصل من التصعيد بجميع أجزائها الخضرية ولا يوجد لاعداد الرطوبة في الاراضى الا طريقة واحدة وهى السقي الذي متى كان مقدار الماء فيه كثيرا يسمى بالرى فيقال حينئذ ان الرى عبارة عن سقى الاراضى بمقدار عظيم من الماء

واذا استقر الرى زمانا طويلا نوع طبيعة الارض فان المياه تكون متعملة بطين واملاح ذاتية فيها ففى ارتشحت في الارض نوعت طبيعتها ولذا ترى أغلب الاراضى المزروعة منذ زمن طويل تكتسب خصوبة عظيمة وحينئذ يكون الرى نافعا جدا

### (المياه المستعملة للرى)

المياه سبعة انواع وهى الماء العذب وماء المطر وماء الانهار وماء العيون وماء الابار والماء المر والماء المالح فالماء العذب هو المشروب المحمود وهو الذى لا يغلبه طعم يضاف اليه وهو أوفى بها

لشرب الناس وتغذية النبات والعذوبة هي الطعم التمه  
وماء المطر هو الماء المبارك وهو يصلح لسقي جميع النباتات لعذوبته ورطوبته  
وأما الانهار فغالب ماؤها وصفها يصلح لسقي جميع النباتات لأنهم يحتاج الى ماء  
النهر احتياجا كثيرا إذا أكثر عليهم بالسريقين  
وأما العيون العذبة الماء فتصلح لسقي جميع ما يزرع في البساتين ومثلها في ذلك مياه  
الآبار

والماء المروثر بالماء والماء المالح هو الذي ينقص منه الملح ولا يصلح لسقي شيء من  
النبات بل هو مفسد لجميع الشجر والخضراوات  
وأما المياه الحديدية والكبريتية وما أشبهها فغير موافقة للنبات وأفضل المياه الماء  
العذب كما تقدم

(تأثير الماء في درجة حرارة الأرض) الرى ينوع أثير بدرجته حرارة الأرض  
في فصل الصيف وذلك أن المياه تسخن ببطء بتأثير الأشعة الشمسية بالنسبة للأرض  
فتكون نتيجته صيرورة درجة حرارة الأرض منخفضة وأيضا يعمل الماء الى أن  
يستحيل بخارا على الدوام ولا يخفى أن كل سائل تصاعد بخارا يعتص مقدارا عظيما من  
حرارة تسمى بالحرارة الكامنة ولما كانت الشمس والهواء لا يتحصل منهما الا جزء من  
الحرارة المذكورة يكتب الماء الجزء الثاني من الحرارة اللازمة لتصاعده بخارا من  
نفس كئلته ومن الأرض المتوزع هو عليها

وماء الرى تدفق الأرض في فصل الشتاء لان الأرض تكتسب جزءا من حرارتها  
الخاصة ولا تم الى المياه ببطء فقد الحرارة الناشئ عن التشعع  
ومنى أرويت الأرض في فصل الشتاء ينبغي الاهتمام بغمرها بالمياه في أوقات الصقيع  
الشديد فان الماء يقي النباتات من تأثير البرد الشديد فإذا سقيت الأرض بقليل من  
الماء فإنه يتجمد بتأثير البرد الشديد فيه فيرتفع المدر من الأرض وتصبح بالحدود  
مكتشوفة فتقوت النباتات

ولا ينبغي أن تكون درجة حرارة مياه الرى أقل من ١٠ درجات فوق الصفر فإن  
الدرجة المذكورة توافق لنباتات جملة من النباتات ولذا كانت المياه النازلة من الجبال  
المرتفعة لا يمكن أن تروى بها الأرض الا بعد اكسابها درجة حرارة بحريه في قنوات  
طويلة قليلة الغور والمياه التي درجة حرارتها من ١٢ الى ١٥ درجة فوق الصفر  
تكون جيدة للرى في فصل الشتاء والدليل على ذلك المروج التي تروى بالمياه الحارة  
لأنها تفتح بمرارتها في فصل الشتاء

(تأثير الماء الرى في نمو النباتات) لاجل أن تكون الارض صالحة للنبات يلزم أن تحتوى على عشر زنتها من الماء في فصل الصيف في غور ٣٠ سنتيمتر منها ولا ينبغي أن يتجاوز مقدار الماء المذكور ٢٣ جزءاً في المائة من الارض في أوقات المطر ومتى صارت الارض جافة انعطفت أوراق نباتاتها الى أسفل وهذا يدل على ان السقي ضرورى وحينئذ متى نفذ الماء في أرض يكسبها الرطوبة اللازمة لتنظيم ظواهر الاذابة والتحلل والاستحالات الواقعة فيها على الدوام فلا يتأتى تحلل الاسمدة ولا تتناحل العناصر المعدنية ولا صعود العصارة اللبناوية الى ابناء الماء ومتى نفذ الماء بعد الرى في منسوج النبات حل اليه الاصول المغذية العضوية وغير العضوية التي اذابتها من الارض وزيادة على ذلك يحدث في سطح الاوراق تصعيد مستمر يساعده على امتصاص عصارة لينفاوية وافرة ولا شك ان الماء يقرض عنصره اى الاوكسيجين والهيدروجين للنباتات التي ينفذ فيها لان الماء الذى تصاعد بخاراً من النباتات ليس الا جزءاً يسيراً من الماء المحتص ويوجد في النباتات بعض اصول لا واسطية مكونة من الكربون والماء

والنباتات الحشيشية تكتسب غوا عظيماً بالرئ وذلك أن الماء يساعده على السوق والاوراق وفي السنين اليابسة ينقص محصول العلف اليابس فقش النباتات ذوات الحبوب يبقى قصيراً سقيماً وذلك لان النباتات المذكورة متى منع عنها الماء الكافى تخشى حياتها في زمن قصير جداً فلا يتأتى لمسويات الحشيشية أن تكتسب غوها المعتاد

قال بعضهم وكان التغذية المقرطة في الحيوانات ثقلاً تناسلها وتكسبها نخناً كذلك الرئ المقرط تكتسب منه النباتات تغذية مقرطة فتزداد بذلك سوقها وأوراقها وتتناقص قوة تكوينها اى محصولاتها

وبعد ذكر تأثير مياه الرى في الارض والنباتات نذكر بعض العناصر السابجة فيها أو الذائبة فنقول

(في المياه المتعكرة اى ذوات الطمى) المياه الجارية تكون متعكرة بالقلة والكثرة لاحتمالها على جواهر مختلفة سابجة فيها فاذا تركت للهدهد تولد منها راسب هو الطمى الذى يؤثر في الاراضى مصلحاً ومضراً يشاهد ذلك خصوصاً في مياه النيل والتبديل عبارة عن جريان تلك المياه المتعكرة على أرض ليستكون عليها الطمى المذكور

وينبغي أن يلاحظ تركيب الطمى والحالة الطبيعية التي تكون عليها جزئياته متى

استعملت المياه المتعكرة للرى فن المعلوم ان الطمى اذا كان سليسيا أو طينيا أو جيريا  
ينوع خواص الاراضى المنديجة أو الخفيفة أو التى لا تحتوى على كربونات الجير  
والمياه المتعكرة أو ذات الطمى تفضل على المياه الراتقة فى كثير من الاحوال لاحتوائها  
على مواد مخضبة كثيرة اذ لا يخفى ان الطمى الذى يتكون على شواطئ بعض الانهار  
تكون أرضه ذات خصوبة عظيمة كما هو مشاهد فى أرض النيل المباركة

(فى المياه الراتقة) هذه المياه تؤثر بما فيها من الاصول الذائبة وهى الغازات والمواد  
العضوية وغير العضوية فن المعلوم ان المياه التى مرّت فى أراض أ كسبتها سليسيا قابلا  
للذوبان فى الماء وقلويا كالپوتاسا أو الصودا ثم وجهت الى أراض جيرية تكون  
موافقة جدّ النواتج النباتية أى ذوات الحبوب ومن المعلوم أيضا ان المياه  
الجيرية اذا سقيت بها أراض سليسية توافق نمو البقول وهذه النتائج مهمة  
التوضيح

والمياه الصالحة للشرب لا تعتبر اصولها الذائبة لان قيمتها قليلة جدا ولا يكون الامر  
كذلك فى مياه السقى وفى المياه الصالحة للشرب تكون الاملاح القلوية والمركبات  
النوشادرية والازونات والمواد العضوية ليست الامركبات ثانوية لقلتها وفى مياه  
السقى تعتبر هذه الجواهر لان لها دخلا عظيما وهذا ناشئ عن كون الاصول القابلة  
للذوبان فى الماء مهم ما كانت قلتم فى مياه السقى اذا قوبل وزنها القليل بوزن الماء  
المستعمل كان مقدارها عظيما جدا

واعلم أن ماء البحر المختلط بالماء العذب صالح للرى كما فى مصابة الانهار فن المعلوم ان  
العاف المتحصل من الاراضى التى تسقى بهذا الماء يكون جيدا لصحة المواشى فتأكله  
بشراهة عظيمة

وعلى كل يعرف بسمو له موافقة المياه للرى بان يتأمل فى النباتات التى تنبت على حافات  
مجرى الماء المعدل السقى فان كانت مغطاة بأعشاب جيدة النمو وتحقق من تأثيرها الجيد  
فى المزروعات

(فى تأثير الازونات) اذا فرضنا ان ماء يحتوى اللتر الواحد منه على ٣٨ ميليجرامات  
من ازونات الپوتاسا وأن الابتكار الواحد يستمدى ٢٦٢ مترا كعبا منه لسقيه يوميا  
على ما ذكره المعلوم بوسنجوات فيخرج ان هذا الماء تسكب منه الارض يوميا ٩٥٥ جراما  
والماء المحتوى على هذا الملح يؤثر تأثيرا عظيما فى نمو النباتات

وتأثير الازونات أقوى من تأثير الاملاح النوشادرية فى الانبات لانها ثابتة والاملاح  
النوشادرية طيارة أو تصير طيارة اذا لامست كربونات الجير الموجود فى الارض

نضمج في الجوا إذا أعقب السقي يوسه وظماً مستطيل  
(في تأثير المواد العضوية) من حيث ان المواد العضوية توجد في مياه السقي وتحتوي  
على كثير من الازوت يكون تأثيرها في النباتات كتأثير السريقين وكلما مرت المياه  
في أماكن أرضها خصبة تحمات بمقدار عظيم من مواد عضوية مخصصة ولذا ترى المياه  
التي تمر في المدن والقرى كماء الخليج وغيره اوفق للرى لاحتوائها على كثير من بقايا  
عضوية

(في تأثير النواشادر) النواشادر وان كان لا يوجد منه في مياه الانهار الاقليل جداً  
يكون مقداره كثير بالنظر لكثرة الماء الذي يستعمل للسقي  
(بيان المياه المضرّة بالسقي وطرق اصلاحها) هي المياه التي استعملت لغسل الاقشة  
المصبوغة والمياه التي جرت في الغابات زمناً طويلاً وخصوصاً في غابات البلوط  
والقسطل والمياه الآتية من أراضي المستنقعات والمياه الجصية والمياه الجيرية  
والمياه الحديدية والمياه الباردة جداً والمياه التي ليست مشحونة بالهواء انشعها  
تماماً

فالمياه التي استعملت لغسل الاقشة المصبوغة تحتوي على مواد مضرّة تفتت النباتات  
والمياه التي مرت في الغابات مشحونة باصول جصية وقابضة متى اتحدت بالمادة  
الزلاية التي في الالياف الشعرية بلحذور النباتات صيرتها غير قابلة لامتصاص العصارة  
الينفاوية فيموت النبات عما قليل ومن المعلوم أيضاً ان هذه المياه تعين على نمو  
الاعشاب المؤذية

والمياه التي تمر في أراضي المستنقعات تصلحها لان ما فيها من الاصول النافعة يقوم  
مقام ما تحتوي عليه أراضي المستنقعات من الاصول المضرّة وعلى مقتضى ما قلناه  
يعلم ان هذه المياه المتحصلة من المستنقعات لا يمكن استعمالها للسقي فيما بعد لانها  
مضرّة

والمياه الجصية والمياه الجيرية اذا تصاعد ماؤها أو ما فيها من حمض الكربونيك الزائد  
رسب منها كبريتات الجير أو كربونات الجير على أوراق النباتات الحشيشية وسوقها  
وجذورها فتسد مسام النبات ويموت بعد زمن يسير  
والمياه الحديدية كالمياه المتقدمة اذا تصاعد ما فيها من حمض الكربونيك الزائد رسب  
منها راسب مغري هو سيسكوى أو كسيد الحديد الايدراتي فيسد مسام النباتات  
أيضاً

والمياه الباردة جداً هي التي تنزل من الجبال المرتفعة وتستعمل للسقي حال نزولها

فتكون مضرّة للنباتات

والمياه المحتوية على قليل من الهواء كماء الآبار والصحاري والمياه الناشئة من ذوبان الثلج والجليد تكتسب ما في الارض والنباتات من الاوكسيجين فتكون غير موافقة لنمو النباتات والماء الذي يحتوي على أقل من ١٠ من الهواء اى على نصف لتر من الهواء في كل ١٠٠ لتر من الماء يعتبر غير جيد الانشجان بالهواء

ولاجل اصلاح المياه الجسيمة والمياه الجارية يكفي وضعها في مستودعات محتوية على السمرقين وعلى بقايا النباتات أو تحت طعماة قليلة كالمياه النوشادرية المتحصلة من فوريقات غاز الاستصباح ومياه السمرقين وتصلح المياه المحتوية على كثير من كربونات الجير باسراع تصاعد ما فيها من حمض الكربونيك تذيبها في الهواء فيرسب كربونات الجير ويصير الماء صافيا صالحا للشق

(في تأثير الحرارة والضوء) الماء ضروري للانبات وكلما كانت درجة الحرارة أكثر ارتفاعا والضوء أقوى كان غوا النباتات عظيما ففى وقع تأثير هذين السببين فقدت النباتات بالتخير مقدارا عظيما من الرطوبة فهذان المؤثران هما السبب في تنبؤ قوتها الحيوية فتكتسب غوا عظيما حينئذ فتتمثل مقدار اعطيها من الماء والاملاح بأعضائها وحينئذ يكون الرى ضروريا في البلاد الحارة أكثر منه في البلاد الباردة بل كثيرا ما يكون ضررها أكثر من نفعه في البلاد الباردة اذ به تنشجن منسوجات النباتات برطوبة لا تاتى تمثالها بأعضاء النبات فتفقد الحرارة والضوء الكافيين لذلك فتقل كمية المحصولات وجودتها

(في المزروعات التى يتبقى ريمها) اعلم أن الرى ليس نافعا لجميع المزروعات فان فائدة في الحقيقة غوا السوق والاوراق لكنه ينافى مقدار البزور وجودتها فينتج من ذلك ان الرى انما يلزم استعماله للنباتات التى تزرع لارتفاع بأوراقها وسوقها كالزجاج والخضراوات ولا ينبغي استعماله للنباتات ذوات الحبوب الا قليلا كنباتات الفصيلة الخيمية والتفيلة البقولية والنباتات ذوات البزور الزيتية فلا يحتاج هذه النباتات الى الرى الا في البلاد الحارة وعلى مقتضى ذلك لا يستعمل الرى الا للزجاج والخضراوات

(في طبيعة الارض) جميع الاراضى تصلح بالرى ومع ذلك فهذه العملية لاتصلحها كلها بدوابة واحدة فالاراضى التى ينفعها الرى كثيرا هى التى ينقذ فيها الماء وتضن بسهولة كالاراضى الرملية والاراضى الجارية اما الاراضى المنسوجة الطينية فلا يوافقها الرى الا قليلا لانها تنشجن بكثرة من رطوبة تضر بالانبات بتبريدها الارض

تبريداً زائداً ولذا ينبغي أن لا تنسى زمناً طويلاً وأن تكون المدة التي بين السقييات طويلة

(في الزمن الاوفى بالرى) لما كان الغرض الاصلى من الرى اسراع الانبات بتلطيفه درجة حرارة الارض الشديدة ووقايتها من السيوسه ينبغى اجراؤه فى فصل الصيف وتكون المياه فى فصل الخريف مشهونه بطين محتوم على اصول مخصبة فيكون الرى بها نافعا جداً

(في الاوقات الموافقة للسقييات) ساعات النهار لها تأثير أيضاً فى نتيجة الرى فقد علم أن الموافق رى الارض صباحاً والافوق منه ريهما نحو المساء فان الماء البارد اذا سقيت به النباتات وسط النهار فى وقت الحر أحدث فى حرارتها تغيراً جلياً يضر بقوتها (فى مقدار الماء اللازم للرى) لا تتأتى معرفة مقدار الماء اللازم لى ارض معلومة المساحة فانه يختلف باختلاف درجة حرارة الاقليم وقابلية نفوذ الماء فى الارض (فى وسائط توصيل الماء الى الارض المراد سقيها) لاجل سقى الارض ينبغى أن يسلط عليها تيار من الماء موضوع فى مستواً على منها فاذا كان أنزل منها السقومات لارتفاعه السواقي والآلات البخارية

(فى كيفية الرى) هذه الكيفية اما بسيطة واما متضاعفة بحسب قرب الماء أو بعده وبحسب سهولة الاحوال الموضعية وصعوبتها واعلم ان فقد تيار الماء وشدة الاحتياج الى الرى يجبران على الاتيان بالمياه من بعد عظم به بواسطة ترع متسعة ولا يأتى ذلك الا بواسطة الحكومة فلا يمكن الزراعة أن يجرب به وتشغل هذه الكيفية على الاشغال المتعلقة بالدرعة وعلى تهمة الارض المراد رىها وعمل القنوات ووضع الابواب التى تحجز المياه ولتنسكلم على تهمة الارض فنقول

من المهم فى الرى أن يجرى الماء المتوزع على وجه الارض بسهولة لانه متى صار راكداً أعان على غوأعشاب رديئة وحينئذ يكون من اللازم ان تكتسب الارض شكلاً مناسباً للسقى ولهذا الشغل ثلاث فوائداً الاولى أن تأتى المياه من قنوات مرتفعة بالنسبة لسطح الارض والثانية أن تتوزع على السوية على سطح الارض والثالثة أن يستقبل ما زاد منها عن الامتصاص فى قنوات نصفية موضوعة نحو الجرى السفلى من التحدار الارض

فتمية سطح الارض لاجل الحصول على هذه النتائج تختلف باختلاف شكلها والشكل الاوفى ان يجعل سطحها محدراً بنسبة واحدة فى جميع اتساعه وحينئذ يلزم



أن يكون هذا الاتحاد منتظما وأن تزدحم الحال المتخضة بطين يؤخذ من الحال المرتفعة بحيث تكون أحواض منحدرية بنسبة واحدة

والقنوات المستعملة للرى هي قناة الرى التى يجرى فيها الماء بعد خروجه من النهر أو الترعَة ويسمى بالفعل وتنفّرع منها القنوات الرئيسة والقنوات الثانوية ويجب أن يكون الفعل أوسع من المساقى المتفرعة منه وأن يكون عمقا بطول الارض المنحدرة لسهولة جريان المياه فيها ووصولها الى الاحواض وينبغى أن يزال ما فيها من النباتات الحشيشية لمنع انسدادها وان تغلس بالملاس المعروف لئلا تمتص أغلب المياه التى تجرى فيها ونجاح الرى يتعلق بسرعة جريان المياه

ولاجل فيضان الماء المعد للسقى فى القنوات يلزم حفظ حافاتها بقطع من الطين بحشيشها ولكن موضع تقوى بل الماء من فم الفعل الكبير الى المساقى المتفرعة منه يلزم أن يكون بألواح قوية أو أبواب والمقصود منها منع الماء من الدخول فى المروج أثناء الفيضان وترفع وقت السقى

ولاجل اصلاح المساقى يلزم تجديد هاءى كل عام ويضطر لذلك غالباً فى القنوات المتفرعة من الفعل فأما الفعل فلشدّة عمقه لا يغلب تغييره فلهذا يلزم تحقيه وكذا يلزم أن تكون حافاته من ألواح الخشب حتى لا يهدمها مرور المياه بها

ولاجل تجديد غل الرى الذى لم يحقق يلزم حفر غل آخر فى أحد جانبي القديم وما يؤخذ من الحديد الذى هو الحشيش ينبت به يوضع فى جوف الفعل القديم

(فى طرق السقى) للسقى ثلاث طرق أصلية وهى السقى المعتاد والسقى بالتغريق والسقى بالرشح

فالسقى المعتاد وهو الرى نصف بأن الماء المنتشر على وجه الارض طبقة رقيقة لا يكون راكداً أصلاً ويجرى فيها بسرعة معلومة بحيث لا ينجرها والمقصود منه اكتساب الارض ما يلزم لها من الرطوبة ويكون نافعا فى الفصل الحار اليابس

ولا يكون الرى نافعا الا اذا نشر على المروج المرتوية بمقدار من السماد أكثر مما يلزم للمروج الذى لم تزوفان الرى تعب الارض من وجهين أولهما انه تتولد منه مادة نباتية أكثر من التى تتولد بدون تأثيره وثانيهما ان الماء يخلل أجزاء الارض ويجرد هاء عن جزء من دبالها وحينئذ لا يتولد من ماء الرى مقدار عظيم من المادة النباتية باكتساب النباتات منه ما يحتاج اليه من الرطوبة فقط بل باذايته السماد واعطاه ما فى الارض من المواد الذائبة للجزور فالنبات الجديد يستدعى الماء والسماد والحرارة والضوء ويوزع السماد على الارض بكيفيتين بحسب منشا ماء السقى فان كان آتيا من تيار

ماء كثر وزع السماد على الارض ومع ذلك يتأق الاستغناء عن هذه العملية اذا كان تيار الماء مارا على المدن فانه حينئذ يتحمل منها ما يكفي من البقايا العضوية لكن هذه الحالة نادرة جدا وان كانت مياه السقي آتية من مستودع وضع فيه السماد القابل للذوبان في الماء فيذاب فيه ويوزع على الارض بنسبة واحدة والسقي بالتغريق أن يعطى جميع وجه أرض الزراعة بطبقة مخينة راكدة من الماء والقنوات التي ذكرناها ليست ضرورية في هذه العملية وانما ينبغي ان لا تكون الارض محتوية على حفير كدفها الماء ويلزم أن يكون سطحها أفقيا ليغمر الماء جميع أجزائها وأن يكون المريج محاطا بجسور صغيرة تضبط الماء فيه ولا يستعمل هذا الري الا لاصلاح الارض ويتجنب لاجرائه الوقت الذي يكون فيه ماء النهر مشحونا بالطين والمواد العضوية وجميع الجواهر الخفية التي يجذبها معه متى أثر في الاراضي الاصلية وذلك لترسب هذه المواد على سطح المروج وتعين على اصلاحها

ومتى ابتدأ الماء في الصفاء أو في التعفن (ويعرف هذا التعفن برغوة خفيفة بيضاء تعلو سطحه) صفي بتمامه من الارض بقدر ما يمكن من السرعة وهذه الطريقة تسمى بالتنييل ولها أهمية عظيمة في طمي الارض شيئا فشيئا وحالة المذاقع الى مرج لطيف وتجري هذه العملية النافعة يلاذنا لاصلاح الاراضي الرديئة والوقت الاوفق لاجرائها هو فصل الخريف

والسقي بالرشح أن لا يترك الماء يرتفع في قنوات السقي فوق حافاتهما بحيث انه لا يؤثر في الارض الا بواسطة الرشح الجانبى وهذا السقي اذا ساعد بدرجة حرارة مرتفعة تحصلت منه نتائج جيدة وخصوصا في الاراضي الخفيفة التي ينفذ فيها الماء كثيرا وفي المناطق المحففة جديدا التي تكون فيها الارض متخلطة تستدعى مقدار اعظم من الماء الذي يكفي للآليات

وهذه العملية تستدعى أن تكون الارض أفقية لتأتى لقنوات السقي أن تحمل الماء الى جميع أجزائها والذي يمنع استعمال السقي بهذه الكيفية هو انه لاجل اجرائها ينبغي الحصول على مقدار عظيم من الماء وذلك لان الماء يلزم أن يبقى في القنوات في ارتفاع واحد جله اسايح وليست هذه الطريقة مستعملة في الديار المصرية (الكلام على العمليات اللازمة لتخلط الارض ونفوذ الهواء فيها)

اعلم ان تخطئ الارض يحدث ازديادا في خصوبتها بتسهيل استطالة الجذور وبيع للهواء الجوى ايضا النفوذ في طبقة الارض المزروعة ويقوى التأثير الماص للجذور

ويسرع تحلل السماد والعمليات التي بواسطتها يحصل تخلخل اجزاء الارض هي القلب (اي الحرارة) والهرس والترخيف والعزق ولتذكرها على هذا الترتيب فنقول

### (كلام كلي في الحرارة)

يضاف الى تأثير الحرارة التي هي تخلخل اجزاء الارض تأثير ثانوية آخر وذلك كازالة النباتات الرديئة وخلط جزء من الارض السفلى بأرض الزراعة اذا أمكن ان تساعد على اصلاحها ودفن أنواع السماد والمصلحات

وليس المقصود من الحرارة محصورا في تحويل الارض الى الحالتين بحيث تتخلخل أجزاؤها فتمتص الهواء والغازات المخصصة بل المقصود منها أيضا تثقيبها بحيث ان الاجزاء التي كانت في قاع الطبقة المحروثة تعود الى سطحها وان اجزاء سطحها تنصر الى القاع فهذه الكيفية تصير الطبقة السطحية الكثيرة الخصوبة لتعرض للهواء وتخلل المواد العضوية فيها لامتصاص بخارها والنباتات والطبقة السفلى الممنوعة من تأثير الهواء زمنا طويلا تأتي الى سطح الارض لتعوض ما حصل فيها من الفقد بالتأثير المماثل للبخار

والالات المستعملة للحرارة لانتبهها الشروط التي ذكرناها بدرجتها واحدة ولتأمل في العمل الذي ينتج من كل منها وفي الاحوال التي فيها يفضل احدها على الآخر فنقول

تخلخل اجزاء الارض اما باللوح المربع او بالشوكة او بالقاس او بالمحراث (التخلخل باللوح المربع) اللوح المربع مكون من قطعة حديد مربعة قاطعة نحو جزئها السفلى مثبتة في نصاب من خشب يختلف باختلاف قامة العملة

وتخلخل الارض بهذه الآلة جامع للشروط التي ذكرناها ولكنه بطيء يستمدى كثيرا من المصاريف ولا يتأني اجراؤه في الاراضي المقسعة ولذا لا يستعمل الا في تجهيز أراضي القرس او في الزراعة القليلة الاتساع التي ليست قيمة اجرها كثيرة

وكيفيتها ان تفتح قناة بالعرض في احد جانبي الارض المراد تخلخل اجزائها باللوح المربع وبحسب غورها يجري التخلخل كله فالطين الذي يستخرج من القناة ينقل الى الجانب الثاني من الارض ويخدم فيما بعد الى امتلاء القناة التي تنتهي بها الارض ومتى تم ذلك يجب على البستاني أن يقطع بجهد اللوح المربع طبقات من الطين فيلقها امامه في القناة بحيث ان الجزء السطحي من كل طبقة من الارض يكون موضوعا نحو

قاع القناة وان جره القاع يعود فهو السطح ويجب على البستاني أن يكسر المدر وأن يجعل وجه الارض أفقيا أثناء هذا الشغل وأن يستخرج جذور النباتات من الارض

(التخلخل بالشوكه) الشوكه سلاح من حديد ذو ثلاثة اسنان مثبت في طرف نصاب يشبه نصاب اللوح المربع والشوكه الموافقة للتخلخل اجزاء الارض هي التي تكون اسنانها مفرطة والشغل بهذه الآلة جيد كالشغل باللوح المربع والكيفية واحدة فيهما وتفضل الشوكه على اللوح المربع في تخلخل الاراضي المنحدجة التي اكتسبت صلاحية زائدة

(التخلخل بالناس وهو العزق) طول نصاب الناس متر في الاكثر وسلاحه مختلف الشكل بحسب الاحتياج

والتخلخل بالناس لا يخالف التخلخل باللوح المربع لكنه يجري بطريقة أخرى فبعد فتح قناة موازية لاتحدار الارض بوجه الشغال وجهه فهو الارض المراد تخلخلها ثم يعزق الارض ويجذب نحو القرب في القناة آخذا في التقدم على الدوام في اجزاء الارض التي يراد تخلخل اجزائها وعكس ذلك يحصل في التخلخل باللوح المربع

والشغل بالناس ليس متقنا كما يكون باللوح المربع او بالشوكه فان الطين لا ينقلب بل يتحول عن مكانه فقط وهو بطيء كالشغل باللوح المربع فيستدعي كثيرا من المصاريف ولذا لا يستعمل في الزراعة المتسعة لكن هناك احوال يكون فيها استعمال الناس ضروريا كما اذا كان القصد بتخلخل اجزاء الارض الحصوية المتحدرة التي لا يتأق للمعرث أن يشتغل فيها او كانت الارض محتوية على كثير من الاشجار

(الكلام على كيفية عمل القلاب وهو الحرثة ووقت ذلك)

ومنتفعته واملاحه واملاح الارض للزراعة

الحرثة أوفر وأمنع من العزق ولذا تستعمل دون غيرها في الزراعة المتسعة وهذه العملية مهمة فيجب علينا أن نطيل الكلام عليها ثم نذكر الحرث وهو الآلة النافعة لاجرائها فنقول وبالله التوفيق

قالوا ينبغي أن يقلب كل نوع من الارض في الوقت الذي يصلح له ويسمى بالسريق الذي يصلح له من كتاب ابن حجاج في ذلك قال ينبغي أن تحرث الارض قبل الزراعة فيها حرثات في فصل الشتاء حتى اذا كان عند آخر فصل الربيع فتحت خطوط حرثها فحوا وسعها ولا سيما ان كانت لم تزرع قبل او كانت قبل كثر عن أي ما يزرع فيها السكر ازرعها مرة

بعد أخرى فانها اذا جرت مرّات متفرقات وفجّت آخر مرة ينقطع نباتها بكثرة حرّها  
فلا تسكف تغذية شيء منه ثم تزل عليها حر الشمس فيصل الى اعماق خطوطها فيطاف  
اجزائها فيجتمع لها بهذا العمل ثلاث صفات الاتفاش والرخاوة ثم احراق الشمس  
وتلطيفها اياها ثم يمنع نبات العشب فيها لتلايد من دسها ولطينتها شيء وهذا  
اذا فعل بالارض يسمى القلب وهو انجح ما يكون في اصلاحها

وقد يصلح السريقين الارض بوضع فيها فيتموما يذرفها وقد تترك الارض دون ان تقلب  
لا يزرع فيها شيء من مدة من الزمان فيحسن ما يزرع فيها  
والارض الرقيقة الرملية تحرقها الشمس وتزيل جميع ما فيها من الدسم وذلك انها  
تيسر من الحر ولهذه العلة ينبغي ان تقلب هذه الارض عند الاعتدال الخريفي  
بالسكك وان تسرجن فان السرجين الكثير يعين هذه الارض اعانة عظيمة وفي بعض  
البلاد يستغنون عن ان يقلبوا الارض الرملية لقلة تماسكها فانها اذا قلبت تصير  
مختلطة جدا فتعدم الرطوبة

والارض الصلبة الطينية تقلب في أيام الصيف وتقلب الارض المالحة في ابتداء  
الشتاء بعديها ثم يلقي عليها تبن وان كان من تبن الباقلا فهو اجد وذلك ان هذا  
التبن اجد الاتبان ثم بعده تبن الشعير وتبن الخنطة فان هذه الاتبان اذا عفنت  
في الارض الملوحة تصلحها وتخلطها فلا يعلوها في وقت الربيع نداوة ذات ملح كما كانت  
قبل ذلك ثم ينبغي ان تترك السنة كلها حتى اذا كان فصل الخريف ينبغي ان تسرجن  
بسرجين البقر وسرجين الخيل فان هذه السراجين اعذب من غيرها ثم ينبغي ان تزرع  
شعيرا او حبوبا من التي لا يكون لها اصول تغوص في الارض كثيرا

وقال بعضهم الاراضي الطيبة والاراضي الدسمة ينبغي ان تحورت مرّات في فصل  
الشتاء فاذا كان في فصل الصيف فحمت خطوطا عميقة لتصل الشمس الى باطنها  
وتلطف اجزائها ونكت كذلك الى وقت الزراعة فان ما يذرفها يكون ناميا  
فاما الارض الرقيقة الرملية التي لا يخالطها حمة والارض الكسبية فينبغي ان  
تقلب في الخريف وفي الشتاء لتخلل اجزائها ويلطفها الهواء وما يصل اليها من  
اجضان الشمس لها فيكفيها هذا العمل على ضعف حر الشمس في ذلك الاوان فاذا  
كان في آخر فصل الربيع زرع فيها من الحبوب التي اصولها قصيرة ولا ينبغي ان تترك  
هذه الارض مغلوبة في فصل القيظ لان شمس القيظ تحرقها وتصيرها عدية الرطوبة  
والدسم

ومن القلاحة التبطينية في ذلك قال تقلب الارض بالالة المعروفة بذلك ليصير اسفلها

أعلاها فان التراب الذي في أسفلها فيه ندوة وبرد ورطوبة والذي في وجهها فيه  
حرو وييس فاذا قلبت وصار الالاعلى أسفل والاسفل أعلى واختلطت اعتدلت تلك  
الارض وصلت فاذا شئت وثالث جاد اعتدلتها واصلحها ولتقدم الزارع للحبوب  
والزراع للكروم والشجر الى الارض التي يريد زراعتها او غراسيتها ويتقيها من  
الاعشاب الرديئة ويحرقها بالمحراث ويقلمها مرة بعد مرة لتخلخل وكذلك يمد بالحجارة  
والمد منها او يدق من المدر ما كان عظيما حتى يصير حبيقا دسما بعناية جيدة وبآلة  
دامغة لانها تحمي بحر الشمس فتؤثر في أصول الزروع والغروس وكذلك وجه  
الارض اذا كان صلبا ولم يخلخل بالعمارة ويدق ترابها لانها تحمي بحر الشمس وتبرد  
يبرد الهواء فتضر بها كان قائما فيها وتقلب الارض التي فيها ملوحة في أوكتوبر  
(نابيه) لتزيل مياه الفيضان الملوحة منها ثم يأتي عليها آخر الربيع فيتسدى بنجفها  
ثم تقلب قبل الزرع والغرس فيها بعشرين يوما

ومن كتاب الشيخ ابي عبد الله محمد بن ابراهيم بن الفصال الاندلسي رحمه الله قبل ان  
الارض لا تثبت الا بعد رطوبة الماء وحرا الشمس لان كل نبات لابد له من الحرارة  
والرطوبة ولا يتم كونه الا بهما والارض في ذاتها باردة يابسة بالطبع وكذلك يكون  
حالتها اذا ما زجها سرجين وخلطها رطوبة مما صرفتها الى الحرارة والرطوبة لان  
السرجين والماء يكسبها الحرارة والرطوبة كما تفعل الشمس والماء فينجو فيها كل  
مزروع ومغروس فكل أرض يباشرها الهواء وبها هار الشمس والماء العذب تثبت  
النبات بعشيرة الله تعالى ولا سيما اذا حثرت او حوت واذا لم تسعد وقدم بوارها صلبت  
وقل عشها ولا يزال يزداد كذلك مع قدم بوارها

ولما كانت الارض باردة يابسة صلبة احتاجت من فعل الادميين الى ما يسخنها  
ويرطبها ويزيل صلابتها لينمو ما يزرع فيها بذلك فوجدوا السرقين والماء يحرقانها  
ويرطبانها كما هو مشاهد عما نالنا لانه اذا اجتمع السرقين مع الارض في هرايض الغنم  
وهرايط الدواب وشبهها وأرويت من ماء المطر أو من ماء النيل كثر عشها وخصبها  
ورأوا ان الارض التي تباشرها الشمس ولا يحول بينهما حائل وتزوي بالمطر او غيره يثبت  
فيها العشب أيضا لا حرا الشمس لها وترطيب الماء اياها ولا سيما اذا حثرت او حثرت  
ويمكن تسعيد الارض القليلة ليزرع فيها الحبوب والخصراوات وشبه ذلك وأما الارض  
الكبيرة فلا يمكن تسعيدها مع ان السرقين ان كان حديثا كثر فيه العشب وزاد  
المزروع فيها فعوضا عنه تحث الارض مرة ثانية وثالثة لتتمكن الشمس من أعماقها  
وليوقف الماء فيها وينبغي أن يقطع عشها المغتذى من رطوبتها والحث آمن من

التسميد بالسرقين والناس عليه أقدر واختار النلاحون لذلك صفة صحت منفعتها  
بالجربة وهوها القلب وان عمل القلب على الصفة التي اختاروها وزرع فيه الزرع  
في العام الثاني في أوان الزراعة ووقتها نما وظهرت بركته بمشيئة الله تعالى ثم ان ذلك  
الزرع يذهب برطوبتها وحرارتها التي حدثت فيها من الشمس والماء والحرارة أو  
بأكثرها ولا سيما ان كان المزروع برا وكانت الارض متومطة في الطيب أو دون ذلك  
فتقلب تلك الارض مرة أخرى في العام الثاني من زراعتها أو بعد أن تبور عامان لم  
تكن من الاراضي الطيبة او عامين ان كانت من الاراضي الدون واحتج الى زراعتها  
ثم تزرع فينمو وزرعها وينكوان شاء الله تعالى

وصفة عمل القلب ان تقصد الى الارض البور الخام والقديمة البوران أمكن فهي  
أجود للزراعة ولا سيما للثكن فان لم تكن فالارض التي زرعت وتبورت بعد ذلك عاما  
فأكثر ثم يزرع الزرع في العام القابل فتحتر مرة واحدة كما ذكرناه فلا تعشب فيذهب  
العشب وطوبتها ولا يكثر بما قبل ذلك الا ان تكون ارضا مالحة قفسل الأمطار  
ملوحتها وان كانت ليزرع فيها الزرع في العام القابل فيبتدأ بجربتها من نحو منتصف  
يناير (طوبه) وهو اول اوقات ذلك وفضلها ر القلب الذي يبدأ به في فبراير (امشير)  
دونه والذي يبدأ به في مارت (برمهات) دونه ما وآخروقت القلب اول زمن الحر  
في نحو آخر ما به (بشنس) وينبغي ان يكون القلب في ثرى طيب وهو معتدل صحو  
ويعمل ذلك بجراث جيدة وتكن سكتة كبيرة وتقطع به الارض قطعاً جيداً وتقرب  
خطوط ذلك الحر وتعمق ومدار الامر في القلب وفي عمارة الارض على هذه السكة  
الاولى ويسمى الكسر والشق ايضا وذلك في نحو شهر مارت (برمهات) ثم يعاد عليه اسكة  
ثانية في نحو شهر ما به (بشنس) ويسمى الفخ وهذا الاسم مشتق من معناه وذلك ان  
الحرث يعمل مفتوحاً متباعداً الخطوط تباعداً وسطاً ولا يتسامح ان تحرث الارض وهي  
ثقلية طينية من المطر أو جافة بل تحرث وهي معتدلة في هوا طيب فان سكتين على هذه  
الصفة افضل من سكت كثيرة على غيرها

قال ابن الفصال الاندلسي رحمه الله اذا كثر هذا العمل على الارض مرات متفرقات  
عمل فيها الحر المرقط وذهب عشبها ولانت صلاحيتها وتفحمت مسامها وخرجت اجزئها  
واختلط اعلاها بأسفلها وتمسكت الشمس من باطنها فتلطفها وتسخنها وقبلت ماء  
السمي واستقر فيها فكثر وطوبتها وحرارتها وتظهر بركتها ذلك في المزروع فيها ان شاء  
الله تعالى وقيل ان هذا يقوم للزرع الذي يزرع فيها مقام أفضل أنواع السرقين البالية  
المتعفنة التي لا ينبت فيها عشب

وأفضل القلب ماعل أربع مرات وهي المتناهية في الجودة لاشئ يعد لها ويرزغ فيه القمح بعد ذلك وهذا هو الأفضل للزراعة ودونه ثلاث سكت ودون ذلك سكان واما سكة واحدة فتنفع قلبه وان عمل القلب في مراض الغنم والبقر وهو ذلك زادت فضيلته وكثرت منفعته وينبغي ان يقل مقدار التقاوى فيه الا اذا خيف كثرة العشب فيزاد مقدارها لذلك انتهى قولهم

وانشكلم على المحراث المستعمل في الديار المصرية فنقول وبالله التوفيق  
(في المحراث المصري) الاجزاء التي يتكون منها المحراث المصري هي السكة المعروفة بالسلاح والبسطة والبلنجة والرمح والقبضة والقوس والبنوت والناف  
فالسكة هي الجزء الرئيس من المحراث ومن أجلها صنعت الاجزاء الاخرى وتتكون من جزأين الجناح والاصل فالجناح هو الجزء الذي به تشق السكة الارض والاصل هو الذي تثبت به السكة في جسم المحراث المعروف بالبسطة  
وينبغي ان يكون حديد السكة جيدا ليتأق به حرث الارض فيخذه من القولاذ الجيد

والبسطة قطعة من الخشب تثبت فيها الاجزاء السفلى من قطع المحراث وأصل السكة يشبث فيها المحو جزئها المقدم والجزء الخلفي منها هو المسبي بالعقب  
والبلنجة هي التي تضم القوس بالبسطة والرمح مثبت بتثبيتا راسيا في الجزء الخلفي من البسطة ووظيفته صيرورة المحراث في حالة موازنة  
والقبضة قطعة من خشب بواسطتها يدخل المحراث محراثه في الارض ويمنع زوغانه

والقوس قطعة من الخشب بواسطتها يقبل جسم المحراث حركة التقدم في الارض والبنوت اي المنظم قطعة من الخشب تنفذ في ثقب في الجزء المقدم من القوس ووظيفته ارتفاع المحراث وانخفاضه بحسب الحاجة بواسطة القند والناف قطعة مستقيمة من خشب متصل بالبنوت بجمل ويوضع في نهايته منحنقان من خشب يوضع فيه ما حبلان لاجل تثبيتهما على عنق المواشي لجر المحراث  
(الكلام على الشروط العامة للجرارة الجديدة)

الشروط الرئيسة التي لها تأثير في جودة الجرارة غور طبقة الارض التي يقلبها المحراث وحالة رطوبة الارض أو ييبسها  
(في غور طبقة الارض التي يقلبها المحراث) اعلم ان الجرارة الغائرة تحدث ازديادا في كمية المزدوعات فان النباتات المتراكمة على بعضها كافي الزراعة المتسعة تميل



جذورها الى الغور في الارض فاذا قابلات ارضا متخلطة خصبة اكتسبت فيها غورا عظيما وغرسوها يكون عظيما ايضا واما اذا كانت طبقة الارض منسوجة فان غور جذورها يبطى قنقى سقيمة

والاراضى التى تحرث الى غور عظيم لاتتأثر فيها النباتات باليبوسة ولا بالرطوبة الا قليلا لان اجزاء الارض متخلطة الى غور عظيم فالرطوبة الزائدة تصير أسفل النقط التى تشغلها الجذور

ولا يلزم أن يكون غور الحرارة واحدا بل يختلف باختلاف المزروعات وطبيعة الارض فكما كانت جذور النباتات التى تزرع تنعمق فى الارض الى غور ما ~~كالبوسم~~ الجازى يلزم أن تكون الحرارة غائرة ولاجل البتجر يكتفى بالحرارة الى غور ٤٥ سنتيمترا ولاجل اللقث يكتفى أن يكون غور الحرارة ٣٠ سنتيمترا ولاجل نباتات الجيوب يكتفى أن يكون الغور ٢٠ سنتيمترا لان النباتات المذكورة لاتعمق جذورها فى الارض أكثر من هذا الغور

ولمالة الارض وطبيعتها تأثير في درجة الغور فاذا كان العمل واقعا على ارض بور فبغى أن تحرث حرثا غائرا واذا كان فحش ارض الزراعة ٢٠ سنتيمترا وكانت تحتها ارض سفلى غير صالحة للزراعة فلا ينبغي أن يتجاوز الحرث هذا الحد أو يتعدأ بتخلط جزء من هذه الارض السفلى من غير أن يؤتى بها على وجه الارض وفي هاتين الحالتين نستحسن زراعة جملة نباتات لاتعمق جذورها الى غور عظيم فى الارض واما اذا وجد تحت ارض الزراعة طبقة ارضية اخرى اذا خلطت بها احدثت ازديادا فى خصوبتها فتكون الحرارة الغائرة نافعة حينئذ

وتنقسم الحرارة بالنسبة لاختلاف غورها الى ثلاثة اقسام وهى الحرارة الغائرة والحرارة المعتادة والحرارة السطحية ولندكرها على هذا الترتيب فنقول (فى الحرارة الغائرة) هى الحرارة التى يصعد فيها جزء من طبقة الارض السفلى الى وجه الارض

وعلى مقتضى ما قلناه من تأثير الارض المحروثة فى الاخصاب وخصوصا تأثير الحرارة الغائرة يسلم علينا فهم قوة تأثير الحرارة الغائرة فهذه العملية احسن واسطة فى ازالة النباتات المعمرة ذوات الجذور المحورية الغائرة وكثيرا ما نصلح بها الارض السطحية متى خلط بها جزء من الارض السفلى ولنوضح ما قلناه بهذا المثال فنقول

يوجد ببعض بلاد فرانس اراض بوموتسعة يزرع منها اجزاء كل سنة فيوجد نحو وسطها  
طبقة رقيقة من التراب تغطي طبقة رملية تحتها المتوسط ٣٢ سنتيمترا وأسفلها طبقة  
طينية لا يتقدم منها الماء وهي السبب في استحالة هذه الارض الى منفع فاذا اكنى  
بحرثها الى غور ٢٠ سنتيمتر فقط لا تحصل منها الابتانات ضئيلة فان الطبقة المزروعة  
المسكون أغلبها من الرمل تصير معرضة لليبوسة في فصل الصيف مع كون الطبقة  
الطينية تمنع نفوذ المياه الى أسفل فتصير هذه الارض مغفورة بمياه الامطار الوافرة  
في فصل الشتاء فاذا حرثت حرثا عاثرا شيئا فشيئا حتى وصل غور الحراثة الى ٤٠ أو ٥٠  
سنتيمترا اختلط جزء من الطبقة الطينية بالرمل فتصير الارض المزروعة اكثر اندماجا  
فتضبط مقدار ما يساهم من الرطوبة فلا تخف الا قليلا في فصل الصيف مع ان ازالة جزء  
من الطبقة الطينية التي لا يتقدم منها الماء تحيّر المياه الزائدة على النزول الى الامفل  
فتباعد عن مجاورة الجذور

لكن الحرث الغائر وان كانت فيه فائدة عظيمة فلا تتم هذه الفائدة الا اذا أجرى  
باحترام واستعملت فيه الطرق المناسبة لانه يستدعي مصاريف جسيمة واذا أجرى  
على غير طريقة كان سببا في خسارة عظيمة

وأول شرط يلزم اتقاه هو التحقق من طبيعة الارض السقلى ليعلم هل تغيرت كيب  
الطبقة السطحية باختلاطها معها أم لا وهذا البحث يتبين منه انه هل يناسب إعادة  
جزء من الارض السقلى الى الارض السطحية أو يكتفى بتخلطها بدون ان تحوّل من  
مكانها

والزراعت وان تحقق نفع اختلاط جزء من الارض السقلى بارض الزراعة لا ينبغي له ان  
يجرى الحراثة الغائرة في الارض الامع التدريج لان طبقة الارض السقلى التي يوتى  
بها الى وجه الارض كانت متنوعة من تأثير الهواء وهي لا تحتوى على شيء من الاصول  
المغذية تقريبا فتكون ذات عقم مختلف القوة مهما كان تركيبها الكيماوى  
وحينئذ اذا اتى الزراعت الى سطح الارض بطبقة من الارض السقلى فتحتا ١٦ سنتيمترا  
يلزم ان يستعمل اهما مقدار اعظم مما من السماد ولا يتأتى اجرا ذلك الا بتقيص السماد  
من الاراضى الاخرى وزيادة على ذلك تبقى هذه الارض ذات خصوبة متوسطة حتى  
يتخللها الهواء ولا يحصل ذلك الا بعد مضي سنتين او ثلاث

وحينئذ لا تحرث الارض السقلى في السنة الاولى الا الى غور ٤ سنتيمترات فقط ثم  
لاجل منع تأثر المزروعات من هذه العملية يزداد مقدار السماد بنسبة فنحن طبقة  
الارض السقلى التي آتت الى وجه الارض وتزرع في هذه الارض نباتات تعمق

جذورها في الارض كالبحر والجزر والبطاطس فينتج من ذلك ان القليل من الطين  
الآتى من الطبقة السفلى يخلطه الهواء بسرعة على وجه الارض وحينئذ فالنباتات  
ذوات الحبوب التي تزرع في الارض لاتتأثر من هذه العملية أصلاً وبعد ثلاث  
سنين أو أربع يشمرع في اجراء الحرارة مع زيادة الغور في الارض قليلاً وهكذا  
حتى تستعمل الارض غوراً مناسباً بمقداره من ٤٥ الى ٥٠ سنتيمتراً وبالحرارة  
الفائرة يتأق ازواج مقدار المحصولات بازدياد نضج الطبقة الخصبة من أرض الزراعة  
شأنها

والتحراث الاوفى لهذه الحرارة يختلف باختلاف الطريقة التي يجري عليها العمل  
فقد تستعمل المحاريث المعتادة للحرارة الفائرة التدريجية مادام غور الحرارة لا يتجاوز  
٢٠ سنتيمتراً ومتى زاد عن ذلك صارت تلك المحاريث غير كافية فاذا كان القصد حرث  
الارض الى غور ٤٠ او ٥٠ سنتيمتراً باعادة الطبقة السفلى الى وجه الارض  
استعملت المحاريث القوية الاجنبية ومن المهم لتباح الحرارة الفائرة سواء كانت  
تدريجية أو دفعية ان تفعل في وقت مناسب

(في الحرارة المعتادة) هي التي لا يتجاوز غورها الطبقة الارض التي تزرع كل سنة وهذا  
الغور يختلف من ١٤ الى ٢٨ سنتيمتراً وبسبب هذا الاختلاف ثلاثة أحوال أولها  
طبيعة النباتات التي تنمو في الارض لاجلها أو ميل جذورها للغور في الارض كثيراً  
أو قليلاً وثانيها عدد الحرارة التي يستدعيها كل نبات للتخلل اجزاء الارض فاذا كان  
المقصود اجراء الحرارة أربع مرات للحصول على تجزئة كافية فينبغي ان تكون الحرارة  
الاولى أقل غوراً التمهيد الطبقة السطحية التي يحصل فيها النمو الاولى للنباتات أحسن  
تجهيزاً من غيرها وثالثها الغاية الاصلية المقصودة أثناء الحرارة فاذا كان المقصود  
دفن السماد فينبغي ان يصل الحرث الى غور مناسب بحيث ان السماد لا يكون بعيداً  
عن الجذور

(في الحرارة السطحية) هي الحرارة التي لا يصل غورها الا الى ٨ أو ١٠ سنتيمترات  
وهي تستعمل في ازالة النباتات المؤذية ودفنها في الارض وكذلك تستعمل لدفن السماد  
الذي على شكل غبار وهي الحرارة الاخيرة في تجهيز الارض قبل بذر البزور فيها وبالجملة  
تستعمل لتغطية البزور في الخطوط

(في حالة الارض الموافقة لاجراء الحرارة فيها) اعلم انه لا تحصل من الحرارة الفوائد  
المطلوبة منها الا اذا كانت الارض ذات تيمس كاف تميل الى التجزى فاذا كانت زائدة  
الرطوبة فان الحرث لا تحصل منه الا طبقات تسمى أكثر ملاية مما كانت الارض

قبل الحرث وهذه الطبقات تنجز إلى مدد كبير صعب التفسير والحرث الذي من هذا القبيل لا يبدد الأعشاب الرديئة بل يكون سبباً في ازديادها بنجزته جذور النباتات المعمرة وبالجملة تكون المحصولات ضئيلة قليلة الكمية وإذا كانت الأرض زائدة اليبس فلا يتأتى ضرر من الحرارة إذا استعملت الاحتراسات اللازمة لكنهما تصير متعبة للناس والحيوانات

وأما عدد الحرارة التي يستدعيها لتخلل أجزاء الأرض فهو تابع لطبيعة الأرض ذات الصلابة المختلفة ولا يحتاج كل نوع من المزروعات فالأرض الطينة تستدعي حرارة متضاعفة كلما كانت أكثر اندماجاً والأرض الخفيفة الرملية تستدعي حرارة أقل عدد لأن الهواء ينفذ في سهولة ولا يتم معرضة لفساد طوبى بها وغاياتها المخصصة بالتصعيد

وفيبقى تقابل عدد الحرارة أيضاً في الأراضي ذوات الانحدار السريع لانها تعين على اتجاه الأرض المتخللة الخصبة التي في قمة تلك الأراضي نحو قاعدتها (الكلام على سلف الأرض وهو الهرس المعروف)

سلف الأرض سواءها بالمسافة والمسافة آلة تسوى بها الأرض والمسافات المسوية ومنه قوله صلى الله عليه وسلم أرض الجنة مسوفة أي مسواة

واعلم أن العملية التي تعقب الحرارة هي السلف والهرس ويستعمل لأغراض ثلاثة الأولى أنه يتم به الحرث لأجل تخلل أجزاء الأرض والثاني أنه يزيل جذور النباتات المعمرة بعد الحرث والثالث أنه يذفن البزور في غور مناسب ويوزعها على جميع وجه الأرض بنسبة واحدة

ولأجل تخلل أجزاء الأرض تارة تسلف طولاً أي في اتجاه الخطوط وتارة تسلف عرضاً أي في اتجاه مقاطع الخطوط وتارة تسلف طولاً وعرضاً في آن واحد وتستعمل هذه الطرق الثلاث بحسب الأحوال

والسلف الأقل قوة هو الذي يحصل طولاً ولا يستعمل إلا في الأراضي الخفيفة التي تنجز بسهولة والسلف الذي يقاطع الخطوط  $\perp$  مرققة والسلف الأقوى هو المتصالب أي الذي على هيئة المليب وهو الذي يحصل طولاً وعرضاً ذيه بنجز المدد كله وفيبقى تفضيله على غيره في الأراضي المنحدجة التي تنجز بصعوبة

وأما عدد السلف اللازم فهو متعلق بالمزروعات وخصوصاً بالندماج الأرض فالأرض الخفيفة تحتاج إلى سلف أقل من الأراضي المنحدجة التي متى جف مددها اكتسب صلابة عظيمة فيقاوم تأثير السلف الأول

وحالة عيس الارض اورطوبتها لها تأثير في اتقان هذا الشغل وخصوصا في الاراضى الطينية فاذا كانت زائدة الرطوبة لا يتجزأ المدر بتأثير المسافة فيه وان كانت زائدة اليس كان مدرها زائدا الصلابة

(في المسألة وهى المهراس المعروف) هى مكونة من برواز أفقى من الخشب توجد في اسفله اسنان من خشب أو من حديد مختلفة القوة مائلة نحو الامام كثيرا وقليل امانا تكون اسطوانية واما أن تكون قاطعة كحد السكين وهى ذات مجلتين وتجر على الارض بالحيوانات ويلزم ان تكون هذه الاسنان متباعدة عن بعض المثالب يجمع الطين بينها وان يكون تباعدها بنسبة واحدة

(الكلام على التزحيف)

هو عملية مهمة للعراة ايضا معدة لتخلل اجزاء الارض والمقصود منها تفتيت المدر ويستعمل التزحيف ايضا المالتعديل الارض أى تسويتها بعد البذر واما الامانة الحشرات المنتشرة في الطبقة السطحية من الارض والتزحيف ضرورى خصوصا في الاراضى الطينية المنسوجة والمقصود منه تفتيت المدر ولابد ان تكون نتائج التزحيف جيدة لا ينبغي ان يكون الطين زائدا الرطوبة لانه في هذه الحالة امانا يعلق بالزحافة واما ان يفرط المدر نقط وحينئذ يكون ضرره هذه العملية أكثر من نفعها

فالمرث ثم السلف ثم التزحيف ثم السلف ثانيا اعمال تخلل اجزاء الاراضى المنسوجة أكثر مما اذا حرت مرتين او ثلاثة ثم سلفت بدون ان تزحف ومتى استحال المدر الى قطع صغيرة جدا تخلله الهواء والرطوبة بسهولة ولا فائدة في تزحيف الاراضى الخفيفة الرملية لان مدرها قليل الصلابة فيتجزأ بالافاس

(في الزحافة المعروفة) تزحف الارض باسطوانة من خشب صلب تدور في برواز وضع زحافات مختلفة الطول والقطر وكلما كان قطر الزحافة كبيرا وطولها صغيرا كان تأثيرها أقوى في التزحيف

والزحافات المستعملة ذات طول كبير وقطر صغير غالبا فالزحافة الخشب التى قطرها ٣٣ سنتيمترا وطولها متران لا يحصل منها الا تأثير قليل في الاراضى الطينية فلابد ان يكون تأثيرها قويا في تلك الاراضى ينبغى ان يكون قطرها من ٤٠ الى ٥٠ سنتيمترا وطولها ١ متر واحدا وقد تصنع زحافات من الحجر قطرها ٢٧ سنتيمترا وطولها متر واحد وتأثيرها أقوى من تأثير الزحافات التى تكون أطول منها والغالب ان يكون سطح الزحافات أملس وقد شوهد ان تأثيرها يكون غير كاف في

الاراضي المنسحجة التي جفت بعد الحرارة ولذا جعل لوسطها مغطى باسنان  
أوبقراص متى اثرت في المدوازال غماسكه واحسن الزخافات ذوات الاسنان هي  
المصنوعة من الحديد الزهر ماعدا البروازقانه مصنوع من الخشب  
والزخافة ذات الاقراص وهي أكثر فائدة من غيرها تصنع من الحديد الزهر ماعدا  
البرواز واليدين وهي مكونة من أقراص مسدودة حادة تجزئ المدر وتفتته  
(الكلام على العزق)

اعلم ان الغرض الاصلي من العزق لتخلل اجزاء القشرة الصلبة التي تتكون على وجه  
الاراضي اذ اثرت ونفسها وذلك يكون الى غوره أو ٨ سنتيمترات وهالك نتائج  
المهمة

الاولى انه يمنع تأثير البيوسة في الارض ويبان ذلك ان سوارة الشمس تجذف الارض  
الى غور عظيم كلما كانت أكثر صلابة ولما كانت طبقاتها متلاصقة فمما كان منها  
على وجه الارض يعوض ما فقد من الرطوبة من الطبقة التي تحته وهي تكتسب  
الرطوبة من الطبقة التي تحته وهكذا تفصل البيوسة الى غور عظيم فاذا تخلل وجه  
الارض بالعزق فقد رطوبته لكن من حيث انه صار غير ملتصق بالجزء السفلي فلا  
يعوض ما فقد من الرطوبة منه وسينفذ يكون حائل بين تأثير الشمس والطبقة السفلي  
فيصير مانعا لحاقها فاذا اريد استمرار هذه الحالة في عزق الارض بعد سقيها  
ثلاثا يمتصق سطحها بالطبقة السفلي من تأثير البيوسة

والثانية ان للعزق تأثيرا عظيما في خصوبة الارض فانه يجعلها على الدوام متاثرة  
بالهواء والندى الضرورين نمو الجذور وتتم وظائفها فاذا اعمل العزق وخصوصا  
في الاراضي الطينية اكتسبت طبقتها السطحية ملاءمة زائدة متى جفت فلا ينفذ فيها  
الهواء والغالب ان تصاعد مياه السقي بخارا قبل ان تنفذ فيها والنباتات التي تثبت  
في هذه القشرة اليابسة تسقم فلا تحصل منها النباتات الضليلة  
والثالثة انه يعين على اباداة الاعشاب المؤذية

ولما كان العزق معد البقاء وجه الارض متجزئا على الدوام ينبغي ان يكون اجراؤه  
عند ابتداء أخذ الارض في التصلب والتشقق فاذا تأخر العمل جفت الارض الى غور  
عظيم فتتأثر جذور النباتات من ذلك وينتهي وجه الارض بان يكتسب ملاءمة عظيمة  
فلا تتأثر بالآلات العزق الابدية والنباتات المؤذية التي نمت فصارت خشبية تسقم  
على النمو ولما كانت بزورها تنفصل منها قبل نزعها من الارض تملقها في الزراعة  
المستقبلة

والعزق اما ان يكون في الاراضى المزروعة واما ان يكون في الاراضى البور ولتبيين  
كلا على حدة فنقول وبالله التوفيق

(في عزق الاراضى المزروعة) على مقتضى ما تقدم يكون العزق ذا اهمية عظيمة  
وخصوصا في الاراضى المزروعة

وتختلف كيفية العزق والالات المناسبة لذلك باختلاف كيفية وضع البذور  
في الارض بذرا منتشرا أو زرعاً خطوطاً فجعله من النباتات التى بذرت حبوبها محتاج  
وقت انباتها الى العزق مرة أو مرتين وذلك كاللفت والجوز والبجر  
وأجود الات للعزق الفأس فيستعمل حده القاطع في تقليب الاعشاب الرديئة  
وتخليل اجزاء الارض

(في عزق الاراضى البور) ليس العزق ضروريا في الاراضى المزروعة فقط بل هو  
ضرورى ايضا في الاراضى الجردية عن المزروعات ويحصل بين الحصاد والزراعة التى  
تعميه فينبغى زيادة على الحرث الغائر الذى يفعل اما تعرض اجزاء طبقاته الخصبه  
الى تأثير الهواء واما لازالة النباتات المؤذية أن تحرث الارض في فصل الصيف سراً  
سطحية لمنعها من ان تنجب الى غور عظيم وهذه الحرث السطحية عبارة عن عزق في  
الحقيقة وهى ضرورية لتجهيز الارض قبل البذر متى تختلف اجزاؤها

(الكلام على لف النباتات)

اعلم ان الغرض من اللف الممر وفين البستانيين ان يجمع مقدار من الطين فهو  
الجزء السفلى من النباتات بحيث تندفن قاعدتها فيه وزيادة على تأثير هذه العملية  
في خصوبة الارض تؤثر في الانبات مباشرة أيضاً والغالب اجزاؤها بالنظر لهذا التأثير  
فالنباتات التى تتولد من سوقها جذور بسهولة اذا دفنت قاعدتها في الطين تولدت  
منها جذور جديدة فتسكون سدا في ازدياد امتصاص المواد المغذية من الارض وهذا  
يشاهد خصوصاً في البطاطس والذرة واللوبيا والكرونب والقنبيط والباذنجان  
الاسود والباذنجان القوطة وجميع نباتات الفصيلة القرعية التى منها القرع  
والخيار والبطيخ والشمام وقد يكون المقصود من اللف اكتاب سوق بعض النباتات  
متانة لان غوها أكثر من غواجلها وذوقها الرابح على الارض في انتماء نباتها وذلك  
كالخشخاش والتبغ وبالجمله فاللف يعين على ازالة النباتات المؤذية كالعزق ولاجل  
الحصول على نتائج جيدة من اللف فينبغى اجزاؤه في الوقت الذى تكون فيه الارض  
متخللة بالعزق لانها اذا ابتدأت في التصلب لا تكون منفعة تامة

(الكلام على تعديل الاراضى أى اصلاحها)

اعلم ان الارض المركبة من الطين والرمل وكر بونات الجير ليست محتاجة الى اصلاحها  
بإضافة مواد ترابية اليها فان الحرارة الجيدة والاسمدة تكفي في اخصائها واما الارض  
التي يتسلطن فيها أحد هذه العناصر الثلاثة بحيث ان صفاته تسير الى جميع الكثرة  
قد تدعى الاصلاح بخلطها بالجواهر الناقصة منها

والمهم لارض الزراعة ان تنقص الماء والغازات بسهولة وان تضبطها ضبطا كافيا  
لتتركها للنباتات يبطء بحسب احتياج النبات وحينئذ فلا بد من كون القصد من  
الاصلاح ان تكون الارض محتوية على هذه الجواهر الثلاثة بمقادير مناسبة ففقط  
بل القصد منه أيضا اكتساب الارض تخللا لنفوذ الهواء والماء فيها ومسامية تضبط  
الغازات أى انم اكتساب جميع الصفات التي ذكرناها فيما تقدم وهذه الصفات لها  
تأثير واضح في غو النباتات كالتربيب الكيماوى للارض

وقبل الاشتغال باصلاح الارض ينبغي لنا ان نعرف صفاتها وخصوصا عيوبها فيجب  
علينا ان نعرف تركيبها بالتحليل الكيماوى وأن نعرف خاصية جميع الجواهر التي  
تستعمل لاصلاحها ولما كان المقصود معالجة ما فيها من العيوب فلا يمكن أن يتوصل  
الى ذلك الا بجواهر جامعة للصفات المطلوبة وحينئذ تختل المصلحات باختلاف  
طبيعة الاراضى ولذا ينبغي ان يضاف الى الاراضى التي يتسلطن فيها كربونات الجير  
مصلحات طينية وان يضاف الى الاراضى الطينية المذروجة مقدار مناسب من الرمل  
واما المارن الطينى فينبغى اضافته للاراضى الرملية

واصلاح الاراضى بعضها ببعض أحد الواجبات النافعة في ازدياد ثروة البلاد فان  
السبب في عقم عدة اراض ناشئ من طبيعة الارض لامن الاحوال الطوبوغرافية  
والحوادث الجوية كما زعم ذلك بعضهم

والاجزاء العقيمة من الارض هي التي يتسلطن فيها ككون جيولوجى واحد أى طبقة  
أرضية واحدة فلا تكون محتوية على العناصر الارضية الثلاثة فبعضها يكون  
فلاذسما يافق وبعضها يكون طباشيرا وبعضها ارمليا والاجزاء الخصبية هي التي  
تكون من جملة طبقات أرضية مختلفة الطبيعة ففى اختلاط عناصرها الترابية  
تكونت من ذلك اراض صالحة للزراعة

واعلم ان الاسمدة لا تخصب الاراضى كلها بنسبة واحدة فاستعمال الاسمدة لا تنتج منه  
قائمة الا فى الاراضى الجيدة التربة واحا فى الاراضى الرديئة فلا تنتج منه الا قاذرة  
لاتدوم فلا تبقى أكثر من سنة أو سنتين ولذا لا يمكن استعمال هذه الاراضى فى الزراعة



المتعاقبة ومن وجهه آخر تستدعي الاراضي الرديئة مقدارا من السماد أكثر منه في الاراضي الجيدة ولا يتكون منها محصول وافر أصلا  
وأول شيء ينبغي أجراءه ان تصلح الارض من حيثية تركيها بقدر الامكان وقد فهمت  
اهمية هذه المسئلة في البلاد المتقدمة في فن الزراعة فان معظم ثروة بلاد الانجليز  
والبيلجيين ناشئة من المصلحات

وتتقسم المصلحات الى ثلاثة أقسام مصطلحات سليسية ومصطلحات طينية ومصطلحات  
جيرية وعلى هذا الترتيب نذكرها فنقول وبالله التوفيق  
(الكلام على المصلحات السليسية)

المصلحات السليسية هي الرمل والحجر الرمل المدقوق والزلط وكما هي مكونة من السليس  
ولما كانت لا تذوب في الماء ولا تتحد بعواد الارض ولا تؤثر في النباتات تأثرا كبيرا  
يلزم ان تبقى على حالتها الى غير نهاية ولا تؤثر الا تأثيرا ميكانيكيا بتجزئة اجزاء الاراضي  
ذات الاندماج الزائد فتصيرها أكثر قبولاً لنفوذ الهواء والماء فيها

وما يقال من ان تنقية الزلط من أرض الزراعة مصلح لها ليس على اطلاقه فانه في بعض  
الاحيان يضاف الى الارض الابليزية زلط التجزئة ويختلطها وتسحقها بجر الشمس  
وتسهميل سيلان المياه المفرطة من الاراضي ذوات الرطوبة الزائدة واسراع نضج  
القواكه في البساتين وضج العنب في الكروم والمهرة من البساتين يعرفون جودة  
تأثير الحجارة المسامسة المختلطة بالدبال المعدة للنباتات التي تزرع في الحضان وهو  
التنصاري المعروفة أو في الصناديق

ومنفعة الرمل والزلط في بعض الاراضي محققة حتى ان بعضهم حكم على أحد  
المهندسين أن يرد الى القبط ما استخرج منه من الزلط فصارت أرضه خصبة بعد  
أن كانت عقيرة

وقد حكى بلنأس المؤرخ اليوناني الشهير أن بعض الزراعين جرد أرضهم عما فيها من الزلط  
فصارت طينية ولم تحصل منها الا محصول قليل فاضطر الى خلطها بالزلط كما كانت  
فعادت اليها خصوصيتها

واستعمال الرمل لتقليل اندماج الاراضي الطينية لا ينبغي دائما وذلك لان الحرارة  
تكون سببا في نزوله تحت أرض الزراعة بدل ان يختلط بها اختلاطا تاما فلا تكون له  
منفعة في ذلك فبعض اختلاط الرمل بالارض الطينية اختلاطا تاما والظاهر ان الرمل  
الذي يوجد في الطين طبيعة لم يكن على حالة اختلاط بل على حالة اتحاد لا تأتي تقديده  
وهكل من الحبر والرمل الجسيري أقوى من الرمل في التأثير لتقليل اندماج الطين

والسكاليف قليلة لانه لا يلزم ان يستعمل مقدار عظيم منها للحصول على النتيجة  
عنها

والمصالحات السليسية يلزم ان توزع على الارض قبل الحراثة المعهدة لئلا يذوب الجيوب  
فتختلط اولاً ببقية قليلة الخن من الارض ثم يراذغوا الحرث شيئاً

وكل من رمل الانهار ورمل البحار والطين ينبغي تفضيله على الرمل الخالص وذلك لان  
ما فيه من الاملاح والبقايا النباتية والحيوانية و كربونات الجير والطين المتجزئين  
المتحطين بها تمسكها خصوصية ولما كان معظم هذا الرمل مكتوناً من كربونات الجير  
المتخفف من بقايا القواقع الكثيرة المحتوى هو عليها فالاولى ان يعتبر من المصلحات  
الجيرية ولذا تدكر في قسم المصلحات الجيرية

وفي بعض الاماكن يصير التبن نادراً في بعض فصول السنة فيستعمل الرمل بدله او يخلط  
بالسريقين فيقترب البول فيصير مصحلاً ومهاداً واذا وضع الرمل بجوار اكمام السريقين  
فانه ينشخص بمواد عضوية نافعة جداً

والحاصل ان السليس الذي على حالة رمل يؤثر في الارض تأثيراً مضافاً الى نوع  
صفاتها الطبيعية فالرمل ذو الجيوب الغليظة يفرق اجزاء الارض فيصيرها اقل  
اندماجاً لكنه يسهل مقدار الامهدة من الارض السقلى

وبقايا السليسات تؤثر في الاراضى اولاً تأثيراً مضافاً كسبها بتأثير الرمل ثم تؤثر فيها  
تأثيراً كيمياوياً كالتحللات فالسليس القابل للذوبان الناشئ من تحليل السليسات  
الذى في الارض يبطئ أو من تحليل السليسات الموجودة في بقايا المزروعات السابقة  
يتم وظيفة مهمة جداً في غروب بعض النباتات فيفسد بها الجوهر الصلب الضروري  
لنموها

فسوق نباتات الفصيلة الخيلية كالخيل والبر والشعير يحصل منها بالاحراق رماد  
محتوى على كثير من السليس ورماد الغاب الهندي يحتوى المائة منه على ٩٠ جزءاً من  
السليس فاستبان مما ذكر ان نباتات الجيوب اذا نبتت في أرض محتوية على قليل جداً  
من السليس القابل للذوبان في الماء تبقى سوقها رخوة فتضطجع على الارض وقت  
ظهور سنبلها

### (الكلام على المصلحات الطينية)

كما تصلح الارض الطينية باضافة الرمل اليها كذلك تصلح الارض الرملية او الجيرية  
باضافة الطين اليها لكن هذه العملية صعبة لاندماج الطين ومع ذلك يتوصل الى  
اختلاطه بأن يذرع على الارض غباراً خصوصاً اذا استعمل طين تجزأ بسهولة ويقوم

مقامه المارن الطيني واستعمال الطين في اصلاح الاراضى الرملية معهود من قديم  
قال بعضهم انه لا يمكن انتظار التأثير المصلح للطين الابليزى الا اذا كان معرضا لتأثير  
الحوادث الجوية بجهة سنوات وذلك كالطين الذى استعمل في بناء الجدران وفي عمل  
الجسور خصوصا اذا كان يجوار المساكن او الغيطان فانه يقبض بسمولة ويختلط  
جيدا بالارض

وينبغي أن يؤتى بالطين الى أرض الزراعة في فصل الشتاء ليبدد المطر جميع ما فيه من  
الماء والكبر فاذا أريد توزيعه على الارض مباشرة يستحسن تقطيت ما فيه من المدر  
ليكون توزيعه منتظما ثم تحرث الارض واذا كانت أرض جيرية أو رملية ممتلئة  
على أرض سقلى طينية سرت حراثتها بالاختلاط الطين بها

ودرجة الاصلاح التي يجدها الطين متعلقة بمقدار ما يستعمل منه ولايتأتى تعيين  
المقدار المناسب منه لهذا الاصلاح فانه يختلف باختلاف طبيعة الاراضى  
وفي بلاد الانجليز يحرق الطين ويستعمل مصليا نافعا لجميع الاراضى ولو كانت طينية  
وكيفية ذلك أن تحفر حفرة في الارض ثم تملأ بالخطب أو نخوة من الاعشاب الرديئة  
ثم تصنع قبوة من المدر الممتلئ بالماء ثم تضرع النار في الخطب ثم يضاف طين على القبوة  
مادام الوقود يسخن بذلك ويحصل التسكيس يستعمل مباشرة بعد سحقه وهو الحجرة  
المعروفة

وينبغي أن يحرق الطين رطبا لانه اذا كان جافا تصلب بالحرارة فتسكون منه قوالب  
ينبغي تكسيرا وهي عسرة السحق أما اذا كان رطبا فانه يتحصل منه بعد التسكيس  
قطع مسامية تستعمل الى مسحوق بأدنى مصادمة  
وهذا التسكيس الخفيف يغير صفات الطين بالكافة فيفقده اندماجه وضبطه الماء  
فيصير ضار بالحجرة شاجدا وبه تصير الارض مختلطة وأكثر قبولا لنفوذ الماء فيها  
بعد أن كانت مندمجة

وقد أوصى جميع زراعى الانجليز وجملة من زراعى فرانس باستعمال الطين المحرق  
مصليا وفضلا على جميع المصلحات في الاراضى المندمجة سواء كانت طينية أو جيرية  
ومقدار الاستعمال منه من ٢٦٠ الى ٢٤٠ ايكتوترا للايكثار الواحد بعد مضي أربع  
سنوات او خمس

ولا ينبغي أن يظن أن الطين المحرق لا يؤثر الا تأثيرا مضافا لثباته تأثيرا كيمياويا مهم أيضا  
لانه يعين بخامصة تسكيفية المواد الغازية والنوشار والهواء في مسامه على ضبط  
مقدار عظيم من النوشار الذي يدخل في الارض من مياه المطر ومن الاسمدة وهذه

الغازات نافعة للنبات والطين مستودع للنباتات يحتوى على املاح قلوية ضرورية  
لحياتها فجميع أنواع الطين تحتوى على قطع صغيرة من صخور قلوية آخذة في التحلل  
البطي بمئات السنين الكربونيك فيها دائما فالبيوتاسا والصودا اللذان يوجدان فيها  
تتصهما بالجدور

ويوجد القلويان المذكوران في أنواع الطين على حالة سليكات عادة اى في أحوال  
مناسبة للتمثل بالنباتات وحينئذ يعلم أن بواسطتهم ما يعوض ما فقدته الارض من  
البيوتاسا والصودا بتعاقب زراعة كل من البنجر والبطاطس والنباتات الاخر التي  
تكتسب من الارض كثيرا من هذين القلويين

وتكليس الطين اى احرقه يصير مساميا فيحدث ازديادا في قوة امتصاصه المواد  
الغازية الهوائية والنوشار ويسهل تحليل ما فيه من السليكات بتاثير حمض  
الكربونيك فاستبان مما ذكر أن تأثير الطين المحرق جيد للزروعات  
(الكلام على المصلحات الجيرية)

المصلحات الجيرية هي المارن (بفتح الميم وسكون الراء والتون) والجير والردم المتخلف  
من الهدم وكربونات الجير القوي وهذه المصلحات لاتنأى منها فوائدها الجديدة  
الافى الاراضى المجردة عن كربونات الجير والتي لا تحتوى الا على قليل منه وهى توافق  
الاراضى الباردة الرطبة اى الاراضى الالبازية والاراضى الطينية الرملية  
والنتائج الرئيسة لهذه المصلحات هي ازدياد المحصول وكون الزراعة أقل صعوبة  
قصير الارض متخللة واذا اثرت فيها الرطوبة شتاء صبرتها أقل اندماجا واذا اثرت فيها  
اليبوسة صبرتها أقل صلاحية

(الكلام على الاصلاح بالمارن)

المارن مخلوط خلقى مكون من مقادير مختلفة من كربونات الجير والطين وكثيرا ما يكون  
هذان الجسمان معصوبين فيه بالمل وأوكسيد الحديد وكربونات المغنيسيا وقد يحتوى  
احيانا على كبريتات الجير وعلى فوسفات وكربونات قلوية ومواد عضوية  
(يحتمل في طبقات الارض) يستفاد من علم الطبقات الارضية ان أنواع المارن كثيرة  
الاتشاد في القشرة الارضية فتوجد منه أصناف عديدة فى الاراضى الفقيرة وما  
تكون بعدها من الاراضى وقد توجد الطبقات المارنية على وجه الارض واذا كانت  
هذه الطبقات غائرة فى طبقات الارض فان بعض الاشغال تكشفها كحفر الدرنجة  
وحفر الابار والقطوع التي تصنع لاتصال الطرق العامة أو طرق الحديد بعضها  
بعض

ويختلف لون أنواع المارن بحسب طبيعة المواد الغريبة الموجودة فيها فالغالب أن يكون لونها أبيض أو أبيض ضارباً للـسـنجابية أو أصفر أو سنجابية ضارباً للزرقاء أو ضارباً للفضة

وتختلف صفات أنواع المارن بحسب طبيعة العناصر الداخلة في تركيبها وبحسب مقاديرها فبعضها ما يكون هشاً فيتمزج بسرعة إذا عرض للهواء والرطوبة وبعضها ما يكون صلباً فيتمزج قليلاً أو لا يتمزج أصلاً إذا عرض للهواء والرطوبة بعد استخراجها من الأرض

وتتقسم أنواع المارن بالنظر لطبيعة ومقادير العناصر الداخلة في تركيبها إلى ستة أقسام مارن جبسي ومارن طيني ومارن رملي ومارن مغنيسي ومارن جصي ومارن دبال

فأنواع المارن الجبسية تحتوي كل ١٠٠ جزء منها في الأقل على ٥٠ جزءاً من كربونات الجير وهي بيضاء عادة تفور إذا وضع عليها حمض من الحوامض وتلتصق باللسان قليلاً ويتحصل منها مع الماء عجينة تكون أقل قواماً كلما كانت محتوية على كثير من كربونات الجير وإذا عرضت تلك العجينة إلى حرارة خفيفة جفت بسرعة وصارت غباراً

وأنواع المارن الطينية تحتوي كل ١٠٠ جزء منها في الأقل على ٥٥ جزءاً من الطين وما بقي مخلوط مكون من كربونات الجير والرمل وإذا وضع حمض من الحوامض عليها حصل فيها فوران أقل من المتقدم وهي تلتصق باللسان وإذا خلطت بالماء تكونت من ذلك عجينة ذات قوام إذا جفت على النار تصير أكثر ملاية كلما كانت محتوية على كثير من الطين

وأنواع المارن الرملية تحتوي كل ١٠٠ جزء منها على ٣٠ إلى ٧٠ جزءاً من الرمل وما بقي مكون من الطين وكربونات الجير وهي هشة تتكون منها مع الماء عجينة مجزأة عن القوام إذا جفت تمزج قليلاً بضغط والقوران الذي يحصل منها بآثار الحوامض فيها يكون أقل كلما احتوت على رمل أكثر

وأنواع المارن المغنيسية هي التي تكون فيها عناصر المارن معصوبة بمقدار عظيم من كربونات المغنيسيا وصفاتها الطبيعية كمصفات أنواع المارن الجيرية ولكنها نادرة وأنواع المارن الجصية النادر من أنواع المارن المغنيسية وهي تحتوي على مقدار عظيم من حجر الجص أي كبريتات الجير الأيدراقي

وأنواع المارن الدبالية هي التي تحتوي على مقدار عظيم من مواد نباتية آخذة

في التحليل وهي نادرة ايضا

(في امتحان انواع المارن) جميع انواع المارن يستحيل غبارا في الهواء مهما كان تركيبها وكلما كانت هذه الاستحالة تامة كان اختلاطها بالارض أسهل وأتم ولهذا السبب تعرض للهواء كما في فصل الخريف لنفوذ المطرين اجزائها وفي فصل الشتاء يزداد حجم الماء متى تجمد فتتباع اجزاء المارن فيصير غبارا والغالب أن تكون انواع المارن الجيرية والطينية مكونة من اجزاء هشة تستحيل بسمولة الى غبار ومنها ما يحتوي احيانا على نويات صلبة قليلة المسام ولا يحصل فيها أدنى تنوع من تأثير المؤثرات الجوية فحتى اختلطت هذه النويات في الارض لا يكون لها أدنى تأثير فيها كما ثبت ذلك بالتجارب

(في امتحان انواع المارن بالطريقة الميخانية) المقصود من هذا الامتحان تعيين مقدار ما فيها من الاجزاء الصلبة وقبل الشروع في اجرائه فيبغى الحصول على عينة متوسطة من المارن المراد امتحانه ثم تجفف حتى لا تفقد من رزتها شيئا فافقد بالتجفيف هو مقدار الماء

ولاجل تعيين مقدار النويات الصلبة يوضع كيلوجرام واحد من المارن الجاف في اناء من فخار ثم يضاف اليه مقدار كاف من الماء ويترك معه شعور ربع ساعة ثم تحرك الكتلة بآبوية من زجاج ثم يفصل السائل المتعكر الذي يتكون باماله الاناء ثم يوضع مقدار آخر من الماء في الاناء ويترك مع المارن ربع ساعة ثم يصفى باماله الاناء ايضا ويدام العمل بهذه الكيفية الى ان يصير الماء الذي يفصل من الاناء صافيا فاذا بقي في الاناء قطع صلبة جففت ثم وزنت ثم يعين مقدارها

(في امتحان انواع المارن بالطريقة الكيماوية) المقصود من هذا الامتحان تعيين مقدار ما يحتوي عليه المارن من كربونات الجير وأسهل طريقة لتعيين هذا الملح ان يعامل مقدار معلوم من المارن الجاف بماء محض بجمض الكلور ايدريك فيذيب ما في المارن من كربونات الجير بدون ان يؤثر في الطين ولا في الرمل اللذين يعين مقدارهما بالوزن فاذا طرح وزن الراسب الذي لم يذوب في حمض الكلور ايدريك من وزن المارن كان باقي الطرح عبارة عن كربونات الجير

وكيفية العمل تفصيلا أن تؤزن ١٠ جرامات من المارن الجاف وتوضع في قنينة من زجاج سعتها ربع لتر ثم تصب عليها ١٠٠ سنتيمتر مكعبا من الماء المقطر او ماء المطر ويحرك الخليط بآبوية من زجاج ثم يصب ٢٠ سنتيمتر مكعبا من حمض الكلور ايدريك على ما في القنينة شيئا فشيئا بحيث يكوّن الفوران الناشئ من تصاعد غاز حمض

الكر بونيك بطيئا ومتى انقطع القوران حرك ما في القنبنة بآتيوبة من زجاج ثم تنزع من القنبنة بعد غسلها بالماء ثم يترك ما في القنبنة للهسد ليرسب ما فيه من الراسب ثم يفصل السائل عن الراسب بالترشيح في مرشح مزدوج من الورق ويفصل الراسب الذي في المرشح بالماء المقطر حتى يفقد ما فيه من الجص ويعلم ذلك بورقة عباد الشمس الزرقاء اذا غمرت فيه ولم تحمر ثم ينزع المرشح المزدوج وما فيه من الراسب من القمع ويحفظ حتى لا يفقد من وزنه شيئا ثم يفصل المرشحان عن بعضهما ما ويضعان في كفتي ميزان حساس لوزنهما فالفرق بين الوزنين هو مقدار الراسب الذي لم يتأثر بجموض الكلورايدريك فاذا طرح وزن الراسب من وزن المارن الذي وقع عليه الامتحان كان باقي الطرح عبارة عن كربونات الجير الذي ذاب في حمض الكلورايدريك

فاذا فرضنا ان ١٠ جرامات من المارن تحصل منها ٥ جرامات من الراسب يقال ١٠ - ٥ = ٥ من كربونات الجير و  $٥ \times ١٠ = ٥٠$  من كربونات الجير اي ان المائة جرام من المارن تحتوي على ٥٠ جرام من كربونات الجير

وقبل استعمال المارن مصحلا للارض ينبغي أن يزال ما فيه من الرطوبة المقرطة وأن يجعل المارن في جانب من القيط ليوزع على الارض بعد ذلك في الوقت المناسب فان في تركه معرضا لتأثير الحوادث الجوية قبل توزيعه على الارض فائدة عظيمة ثم يوزع على جميع ارض القيط بطريقة توزيع الائمة التي تتخذ من الاسكام وانما يلزم أن يكون المارن قد استحال غبارا ثم ترحف الارض ثم تحرق حراثة سطحية

وزراع الانجليز يستعملون طريقة أخرى تفضل على غيرها وهي أن يصنع من المارن طبقات متعاقبة مع السرقين والحشيش الاخضر ثم يترك الاسكام المصنوعة من ذلك زمنا ومتى صار المارن غبارا خلط كل ذلك خلطا تاما ثم وزع على الارض حالا قبل الحراثة الاخيرة التي يحصل عقبها البدار

وفي بعض البلاد تبطن حفر السرقين بالمارن وكذا توضع طبقة منه في الزرائب مختلطا بالتبن أو منفردة ليقوم مقام التبن الذي يقرش تحت هذه الحيوانات حتى انشهن بالبول والسرقين صار مصحلا ومعادا يتضح تأثيره بعد زمن يسير

ويختلف مقدار ما يستعمل من المارن لاصلاح الارض بحسب اختلاف مقدار ما فيه من كربونات الجير وغور الحراثة

واعلم أن المقصود من الاصلاح بالمارن ان تكون ارض الزراعة محتوية على ما يلزم من كربونات الجير الذي هو الاصل النافع لنمو النباتات فيلزم أن يكون مقداره في الطبقة المحروثة من الارض نحو ٣ أجزا في المائة وحينئذ اذا كان في الارض من

هذا الكربونات أكثر من ثلاثة أجزا في المائة لا تحتاج الى اضافة مقدار آخر من هذا الملح اليها واما الارض المحتوية على كربونات جبر أقل من ذلك فينبغي أن يضاف اليها ما يلزم من المارن ليلبغ كربونات الجبر فيها المقدار الذي ذكرناه

ولا ينبغي ان خاصية النباتات أن تمتص من الارض بالتدريج مقداراً من المركبات الارضية الداخلة في تركيبها فتنهش بأن تفقد من الارض بالكلية فقد ثبت بالتجارب ان النباتات المزروعة في أرض جيرية تمتص مقداراً عظيماً من كربونات الجبر بدليل ان هذا الملح يوجد في رمادها ويفتحى بأن يفقد من الارض بالكلية وزيادة على ذلك يجذب جرم من هذا الملح تحت الطبقة المحرونة فيكون بعيداً عن الجذور

فينتج مما ذكرناه حيث نأخذ ان جزءاً من كربونات الجبر الذي في المارن يفقد من ارض الزراعة سنوياً وانه لاجل استمرار خصوبتها ينبغي تكرار هذه العملية اى الاصلاح بالمارن

ومتى كانت الارض التي أصحلت بالمارن في حالة خصوبة جيدة يستغنى عن تسميدها بالسرقي في السنة الاولى والثانية لكن ينبغي تسميدها حالاً متى شوه نقصان المحصول بل ولا ينبغي انتظار هذا النقصان ان أمكن وبعد استعمال المارن مصلحاً للاراضي الرملية ينبغي أن يوزع عليها كثير من السرقين والارض الضعيفة من ذاتها او المنتهكة من الزروعات ينبغي تسميدها واصلاحها بالمارن في ان واحد فقد أضحت بعض الاراضي بالمارن ولم تسد فشوهت انما كلها بعد الحصول على جملة محصولات وافرة منها فنسب ذلك الى المارن خطأ وانما نشأ عن استعماله بطريقة غير موافقة

ويؤثر المارن تأثيراً مبخانياً كيميائياً وتأثيراً كيمياوياً في الحالة الاولى يؤثر في الاراضي الطينية ويحلل اجزاءها فيه يسهل الشغل ينفذ فيها الهواء والماء بسهولة ويؤثر في الاراضي الخفيفة الرملية فيكسبها اندماجا قليلاً لا تفجف بأقل سرعة وفي الحالة الثانية تهدد قاعدته القلوية يعنى الجبر بما في الارض من الحوامض النباتية المنفردة ومن المعلوم ان هذه الحوامض ليست موافقة للنباتات

وتأثير المارن كتأثير الجبر بسبب قلوته فيفسد تركيب ما في الارض من المواد العضوية وبقياء النباتات فيجعلها شياً فثباتاً الى دبال قابل للذوبان في الماء وهذا الدبال هو الشكل الوحيد الذي به تعين المواد العضوية على تقديم الاينات وبه تكسب الارض والنباتات ايضاً قوة امتصاص عظيمة للهواء فتعنيها على امتصاص الاصول الهوائية النافعة منه وهو يحدث ازدياداً في قوة تأثير السماد ايضاً وان كان يقلل مدة



مكتشف في الارض والدليل على تأثر كربونات الجير في الاسمدة تأثرا كبيرا وبأبسط ما  
 بعضها كغظام الحيوانات وبقايا الصوف والشعر والاصواف والقشرون والحوافر  
 لا يؤثر الا في الاراضي المحتوية على كربونات الجير

وهناك تأثير مهم آخر ذكره بعض المشتغلين بشق الفلاحة وهو ان المارن اذا عرض  
 للهواء زمانا طويلا ثم غسل بالماء تحصل منه ملح جيري قابل للذوبان في الماء هو كربونات  
 الجير المحض وكثيرا ما يتفصل منه قليل من أزونات الجير فاذا غسل بالماء ثم تركه معرضا  
 للهواء بجله أشهر وكان الهواء ذا رطوبة متوسطة تحصل منه مقدار آخر من كربونات  
 الجير المحض وأزونات الجير فينتج من ذلك انه يتكثف على الدوام في الاراضي الجيرية  
 املاح جيرية قابلة للذوبان في الماء يتحصل منها أصل ضروري للنباتات وهو الجير  
 وأصل آخر أهم منه وهو الازوت الناشئ عن تحلل الازونات وعلى مقتضى ذلك بعين  
 وجود الجير في الارض على قوة الاينات باستعماله على الدوام الى كربونات الجير  
 المحض وأزونات الجير

وذوبان ما في المارن من الاصل الجيري يحصل خصوصا بتأثير الماء المشحون بجمض  
 الكربونيك المتداخلة في الارض دائما فمن المعلوم ان كربونات الجير المتعادل كثير الذوبان  
 في الماء المشحون بجمض الكربونيك وأن الجير الذي يوجد في أغلب مياه الارض  
 يكون على حالة كربونات الجير المحض ويتحصل حمض الكربونيك بلا انقطاع في طبقة  
 أرض الزراعة من الدبال والاسمدة بتحللها البطيء المستمر فكما تكون هذه الحمض  
 ذاب في الماء المتداخلة في الارض فيكون صالحا للتأثير في المارن فيصير ما فيه من  
 كربونات الجير المتعادل قابلا للذوبان في الماء فتمتصه النباتات

فهذه هي الطريقة الوحيدة لتوضيح زوال الجير الذي كان في أرض الزراعة ابتداء  
 فقد ذكر بعضهم ان اراضي كانت مكونة من بقايا صخور جيرية فانفصل منها جيرها  
 بالكلية بالمياه المشحونة بجمض الكربونيك ومن المعلوم أيضا ان مدة الاصلاح  
 بالمارن محدودة وأنه بعد مضي سنوات لا يتبقى بالتحليل الكيماوي أن يستكشف جير  
 في الاراضي التي وضع فيها مقدار عظيم من المارن

وبالجملة فالاصلاح بالمارن اذا أجرى بطريقة موافقة في الزراعة تحصلت منه فائدة  
 لا شك فيها فان اراضي عقيمة صارت خصبة بهذه العملية

واسه عمل المارن في اصلاح الاراضي معهود قديما فان بلناس المؤرخ ذكر أنه كان  
 معهودا عند قدماء الانرچ وأهل البروتانيا واليونانيين والرومانيين ونسب نجر هذا  
 الاستكشاف الى قدماء الانرچ وأهل البروتانيا فانهم كانوا يعتقدون بهذا المصلح

وكانوا يجهلون عنه في غور خمسين مترا بل أكثر لاستكشاف طبقات منه واستمروا على اجراء هذه العملية قديما بانسكترة وقرانها من اطول بلاثم أخذت في الاضمحلال فصار أقل انتشارا ثم استعملت بكثرة وانتشر استعمالها الى الآن

(في انتماله الارض من المارن) متى أضيف مقدار عظيم من المارن الى أرض خفيفة او جافة جدا ولم تسجد بأسمدة حيوانية متناسبة مع ما يؤخذ منها من المحصولات وتعاقبت فيها المزروعات المنهكة للارض شوهت تناقص المحصولات شيئا فشيئا وتكسب الارض صفات الاراضي الجيرية القليلة الخصوبة فتسمى منتهكة واذا أضيف اليها مقدار آخر من المارن فلا يعيد اليها خصوصيتها الاصلية وفي الاراضي الطينية لاتنضج هذه النتيجة الا بعد مدة مضي زمن طويل فاستبان عما ذكر أن المارن يحتاج الى السريقين نعم ينبغي تقليل مقداره فينتج من ذلك ان المارن بضاعفه تأثير السريقين والارض التي أصحلت بالمارن تصير جيدة تحصل منها المحصولات وافرة بتليل من السريقين

ومع ذلك يجب علينا أن ننسبه على ان الاصلاح بالمارن أول مرة كالاصلاح بالجير يكسب الارض خصوبة لايتأق استمرارها ولاجل استمرار هذه القوة ينبغي أن تعطى الارض وقت اصلاحها بالمارن ما يلزم لها من السريقين والا حسن أن يكون على حالة قومبوست

(زراعة الارض بعد اصلاحها بالمارن) لا ينبغي الانتفاع بالخصوبة الجديدة التي اكتسبتها الارض الامع توفير القوة التي اكتسبتها وحينئذ ينبغي أن تعطى اسمدة بقدر محصولاتها وأن يكثر العلف وغيره للحيوانات التي يحصل منها السريقين فيكون المارن واسطة عظيمة للاخصاب في الحال والاستقبال

(التمرة الناشئة عن المارن) قد ثبت بالتجارب والتأمل ان الجير ومركباته تصير الارض مريئة خصبة فان المركبات الجيرية تزيل من الارض الرطوبة الزائدة التي تضر بالانبات فتصير الارض مسامية تسمح بنفوذ المياه في باطنها فلا تتركد فيها واعلم ان جميع المياه التي تمكث او تجرى على المارن او على الحجر الجيري تبقى صافية وتكون سببا في الخصب وتغري الارض ومحصولاتها ففي الارض التي أصحلت بالمارن تنمو النباتات كلها لانها صادت متعة بصحة عظيمة فتصير الارض وتصعداتها ومياهها ومحصولاتها مريئة ومتى اكتسبت الارض من المارن جميع صفات الاراضي الجيرية فانه يصيرها مريئة خالية عن التصعدات العفنة ويلزم أن يكون تأثيره اقوى من تأثير الجير لانه يستعمل منه مقدار وافر فاستبان مما ذكر ان المارن

كالبير وغيره من المركبات الجيرية بصير الارض مريثة خصبة  
(الكلام على الاصلاح بالجير)

اعلم ان الجير النقي يستعمل عوضا عن المارن في بلاد عديدة ويحدث في الارض  
والانبات نتائج أقوى من المارن وقد أسلفنا ان السليس والالومين والجير هي التي  
أعانت على تكون سطح الارض تقريرا وذكرا ناصات وعميوب الاراضي التي يتسلطن  
فيها كل من الطين والرمل فالمصحات الموافقة تنكسب الصفات الجيدة المفقودة منها  
فالجير ومركباته هي التي تستعمل لاصلاحها ولاجل ذلك يكنى توزيع القليل منها على  
الارض فقد ارم من الجير لا يتجاوز جزء ألفيا من الطبقة الارضية المحروثة يكنى لتوزيع  
المحصولات وازديادها في الارض التي لا تحتوي على الاصل الجيري  
والجير يوافق الاراضي التي لا تحتوي على كمية كافية من المركبات الجيرية والاراضي  
الطينية الباردة التي ينبت فيها الخيل بكثرة لا تحتوي على الاصل الجيري فيحتاج  
الى اصلاحها به لكن لا ينبغي الاسراع في هذا العمل اى لا يستعمل الاصلاح  
بالجير في أرض متسعة الا بعد اجراء التجارب على قطع صغيرة من أرض القبط وحصول  
النجاح

وقد صار هذا الجوهر ذا استعمال مهم في جميع بلاد أوروبا المتقدمة في فن الزراعة وهو  
أخذ في الانتشار على الدوام

ولاجل الحصول على الجير الحى يكلس كربونات الجير الناتجة في افران مخصوصة الى  
درجة الاحرار وجميع اصناف الحجارة الجيرية بل وقواقع المار والمساكن  
الاحطبوطية تستعمل في ذلك لكن العادة ان يستعمل الدبس المسمى بحجر  
الجير

والمقصود من تكليس كربونات الجير ازالة ما فيه من حمض الكربونيك لكن اذا كان  
التكليس المذكور شديدا ترجح جيرا لحجارة الجيرية الطينية فيحصل جير ليست فيه  
خواص نافعة فاذا لم ترفع حرارة الافران الى درجة الاحرار المبيضة ضابط الحجر  
الجيري كثيرا من حمض الكربونيك فيكون الجير ديثا ايضا وحينئذ ينبغي أن يكون  
التكليس على الدرجة المعلومة اللازمة لتصاد حمض الكربونيك

(اصناف الجير) وتعرف أربعة اصناف من الجير الحى نتميز بذكرها هنا لانها لا تؤثر  
كلها في الارض بكيفية واحدة فبحسب الحجارة التي استعملت لاستحضار الجير

يقتصل اما على جير نقي واما على جير مختلط بالسليس او بالطين او بالغنيسيا  
فالجير النقي ويعرف بالجير السلطاني وبالجير الدسم أجود استعماله الاقل مصرفا واكثر

تأثيرا فباسمعمال القليل منه تحصل نتائج عظيمة وهو أيضا يستعمل بالماء الى غبار  
بسهولة ويزداد حجمه كثيرا اذا اطفئ بالماء وتتكون منه مع الماء عجينة كثيرة القوام  
وهو يذوب ذوبانا تاما تقريرا في حمض الكلور ايدريك بدون ان يحصل فيه فوران  
واذا اضيف النوشادر الى هذا المحلول لا يتولد منه راسب واذا تولد كان قليلا جدا  
والراسب المذكور هو المغنيسيا

والجير الساسي ويعرف بالجير البادي والجير غير الدسم ايضا يستعمل منه مقدار  
كثير بالنسبة للجير الدسم وهو سنجابي أو ضارب للصفرة يستعمل بالماء غبارا بأقل  
سهولة ويزداد حجمه قليلا اذا اطفئ بالماء وتتكون منه مع الماء عجينة قليلة القوام  
ويعرف بسهولة بأنه يتخلف منه رمل بعد معاملة بمحمض الكلور ايدريك واذا  
اضيف النوشادر الى محلوله الحضي تولد منه راسب كثير هو الألومين

والجير الطيني المسمى ايضا بالجير الايدروايكي اى المعدل للبناء تحت الماء أقل موافقة من  
الصنفين المتقدمين للعبوب لكنه أوفق منهما للعلاف ولتوصيل النباتات ذوات  
الحبوب والبقول وذلك لاحتوائه على سليكات الألومين الذي يدخل منه مقدار عظيم  
في تركيبه لكن ينبغي ان يستعمل كثير منه بالنسبة لما يستعمل من النوعين المتقدمين  
وهو يستعمل معاملة مخصوصة فقد شوهد انه اذا لم يطفأ جيدا وخلط الكثير منه  
بأرض سليسية غير محتوية على كثير من بقايا نباتية تتكون عن هذا الاختلاط شبه  
خاني بصير الارض ذات اندماج عظيم فلا يتأق الحصول على كثير من الحبوب

والجير الطيني أصفر عادة واذا اطفئ سخن قليلا واستحال غبارا وازداد حجمه قليلا  
أيضا وتتكون منه مع الماء عجينة قليلة القبول للامتداد لا تتكسب الاصلية قليلة  
في الهواء وتكتسب صلابة عظيمة تحت الماء بعد مضي أيام وهو يذوب في حمض  
الكلور ايدريك وتبقى منه بقية يتخلف مقدارها واذا عمل محلوله الحضي بالنوشادر  
تولد منه راسب وافر

والجير المغنيسي يجعز من الحجارة المتلونة بالسمرة أو بالصفرة الناصعة وهو يؤثر في  
الارض تأثيرا قويا لكنه يضعفها اذا استعمل منه مقدار عظيم أو لم يعقب بسماد  
وافر ومعظمه يذوب في حمض الكلور ايدريك واذا عمل هذا المحلول بالنوشادر تولد  
منه راسب كثير أيضا نقي هو المغنيسيا واذا صب فيه مقدار كاف من أو كسالات  
النوشادر فصل الجير منه ثم رشح ثم صب في الراشح محلول فوق كبرونات الصودا  
ولا يتولد فيه راسب على الدرجة المعتادة فاذا سخن في قنية ظهر فيه راسب أيضا نقي  
كثير هو كبرونات المغنيسيا المتعادل

ولاجل معرفة مقدار الجير في الجير الكاوي المراد استعماله مصليا ينبغي تحليله بأن  
يُعامل مقدار معلوم منه بحمض الكلور ايدريك المخفف بالماء وتكون المعاملة على  
الدرجة المعتادة ثم يرشح السائل لفصل ما فيه من الراسب ثم يجفف ما يبقى في المرشح  
ويوزن ثم يطرح من الوزن الاصل بقايا الطرح هو مقدار الجير والمغنيسيا اللذين  
ذابا في حمض الكلور ايدريك وينبغي اجراء هذا العمل على ٥٠ جراما

(تأثير الجير في المواد العضوية) يؤثر الجير الكاوي في المواد العضوية فيعين على  
تحليلها فتستحيل الى مركبات قابلة للذوبان في الماء فهذا القلوي يحيل الازوت الذي  
في المواد النباتية الى نوسادر بسهولة مع انه اذا تركت وتقسها لا تتحلل الا ببطء  
واثبات ذلك ان يؤخذ السرفين الحفاف الذي لا يكون محتويا على نوسادر منه فترد ثم  
يوضع منه قليل في انبوبة من زجاج مسدودة أحد الطرفين فاذا أغلى هذا الخليط أمكن  
محقق تصاعد النوسادر منه بورقة عباد الشمس الحمراء فتزرق أو بتقريب انبوبة من  
زجاج غمرت في حمض الكلور ايدريك فيشولدخان أبيض وهذا انما نشأ من استحالة  
ما في السرفين من الازوت الى نوسادر

(تأثير الجير في الحيوانات والنباتات) الجير أحد الجواهر اللغومسية الضرورية  
لنمو الحيوانات والنباتات ولما كان هيكل الحيوانات يحتوي على نحو ٦٦ جزءا  
في المائة من املاح جبسية يعلم من ذلك أنه من الضروري أن تجد الحيوانات  
في أعذيتها أو مشروباتها مقدارا كافيا من الجير وزيادة على ذلك لما كان رماد  
النباتات كلها يحتوي على كثيرا وقليل من الجير ينبغي ان تكون الارض محتوية عليه  
والنباتات التي تنمى مقدار عظيم من الجير هي البرسيم المعتاد والبرسيم الجبازي  
والسلجم فاذا كانت الارض محتوية على قليل جدا من الجير اصحلت بالجير او المارن  
او الجص

(خطا قبح التقاوى بالجير) الغرض من هذا العمل ابادة جرثومات انواع صغيرة من  
الفطر اذا تمت نشأتها على النباتات الحبوبية امراض تسمى بالصدأ والسويد  
وبالزوائد الممازية للشيلم

وكيفية العمل أن يطفأ لتر من الجير الحبي في عشرة التار من الماء الحار في نحو وسطا ثم  
يضاف الى لبن الجير المتحصل لتران من بول البقر او بول القرس ثم يصب هذا الخليط بعد  
مخضه على مائة لتر من قح التقاوى ثم تخلط الكتلة خلطا جيدا ثم تبدو الحبوب بعد مضى

٢٤ ساعة

(تأثير الجير في الارض) التأثير المتألف الذي يقع من الجير على للمواد العضوية

سبب في استعماله في فن الزراعة لثلاثة وجوه أولها سهولة تحليل الاسمدة التي في الارض واستعمالها الى مركبات قابلة للذوبان في الماء تمثلها النباتات بسهولة وثانيها صنع القوم ميسر الذي هو مخلوط مكون من الجير ومن مواد نباتية فاذا كانت هذه المواد بمفردها فلا تتحلل الا ببطء زائد مع انما اذا أثر فيها الجير صارت أسهدة جيدة الاستعمال وثالثها الحصول على تحليل المواد النباتية الكثيرة التي في الارض بسرعة

ويؤثر الجير في عناصر الارض ايضا فيسهل تحليل الصخور القلدية سياتية وخصوصا الطين فمن هذا التحليل يحصل للنباتات السليس الهلامي القابل للذوبان في الماء واليونا سا او الصودا ويزيل الاصول الحضية ويحلل المواد الازوتية الثابتة فيمتصا عدمها النوشادر الذي بتأثيره يقوى الالبات كثيرا ومتى خلط الجير بالارض استعمالا قليلا الى كربونات الجير بتأثير ما فيها من حمض الكربونيك فهذا المركب يكون تأثيره كمتأثير كربونات الجير غير غير أن الفرق في التأثير هو أن كربونات الجير الذي يتكون من الجير السكاوي يمثل بسهولة زائدة بالنباتات لدقة أجزائه التي لا يمكن الحصول عليها بأى طريقة ميكانيكية

وصفات الاراضى التي أصلحت بالجير تختلف صفات الاراضى التي أصلحت بالمارن كما تختلف صفات الاراضى الجيرية ايضا فالقمح المتحصل من الارض التي أصلحت بالجير يكون مستديرا أملس يتحصل منه دقيق كثير ونخال قليل والقمح المتحصل من الارض التي أصلحت بالمارن يكون سنجانيا ويتحصل منه نخال كثير

والاعشاب المؤذية والحشرات تزول من الارض التي أصلحت بالجير وبتأثيره تكتسب الارض قواما اذا كانت خفيفة وتنفك أجزاؤها اذا كانت محتوية على كثير من الطين وبذلك يسهل شغل الزراع وتغوص الجذور في الارض وينفذ الهواء بين أجزائها ويتكون فيها قليل من ملح البارود النافع للنباتات

واذا كانت الحجارة الجيرية التي استحضرت منها الجير محتوية على حمض القوسنوريك فمن المعلوم أن الجير متى استخلصه من المركبات التي كان متحد بها وأحاله الى تجزئة عظيمة سهل امتصاصه بالجذور فمن كل الوجوه يتضح أن تأثير الجير جدير بالتفات الزراعين اليه

وفرقه من الكيماويين تنسب للجير والمارن تأثيرا آخر فالجزء العضوى من السماذ وهو الذي يعين على الالبات أكثر من غيره هو المادّة الازوتية وهذه المادّة تستعمل الى ملح نوشادرى ومن وجه آخر تدخل الأمطار في الارض كل لحظة أملا حاشادرى آتية

من الجوز ولا تمص النباتات من هذه الاملاح النوشادرية الا كربونات النوشادر غاليا  
ومنهم من يشاء الازوت الضروري لها وهذه الاملاح النوشادرية الكبريتاتية او  
الازوتاتية متى لامست كربونات الجير حصل تحليل مزدوج واستحالت الى كربونات  
النوشادر والى املاح جيرية كثيرة الذوبان في الماء او قليلة اذا كانت الارض محتوية  
على ما يلزم من الرطوبة فاذا اخلطت الارض بكبريتات النوشادر تكون كربونات  
النوشادر وكبريتات الجير واذا اخلطت بازونات النوشادر تكون كربونات النوشادر  
وازونات الجير

والجير الحلي اذا لامس الاملاح النوشادرية تصاعد منها النوشادر وهذا الغاز المتولد  
جديدا اذا اثر فيه الاجسام المسامية احترق باوكسيجين الهواء فيحوله الى ماء  
وحض الازوتيك الذي يتحد بالجير فيكون الجير احدا الاسباب التي يتكون بها  
الازونات في الاراضي وعلى مقتضى ذلك يشحن الارض بمركب ازوتي موافق لتغذية  
النباتات ايضا ككربونات النوشادر

وعلى مقتضى ما ذكر لا يكون المقصود من اصلاح الجير أو بالممارن اكتساب  
المزروعات الاصل الجري الناقص منه فقط بل المقصود منه ايضا ان هذين الجوهرين  
متى اثر كل منهما فصل بعض اصول غير عضوية هي السليس والموتاسا والصودا  
وحض الفوسفوريك وبدونهما تبقى هذه الجواهر مقفولة من النباتات وزيادة على  
ذلك أنهم ما يعينان على احالة ازوت المواد العضوية وازوت الهواء الى الشكين  
الاوقفين للتمثيل وهما ككربونات النوشادر والازونات القلوية القابلة للذوبان  
في الماء

فبما ذكرنا يتضح تأثير الجير اذا اضافته الى ارض الزراعة بنسبة جزئية في منفعاتها  
تزدوج قوة امتصاص النباتات ويكثر مقدار الاصول المهمة في الارض  
ولهذا المؤثر العظيم النفع فوائد أخرى منها انه يثبت الحيوانات الصغيرة المعروفة بالملن  
وهي التي تبني السليم واللفت ونحوهما من نباتات الفصيلة الصليبية ومنها أنه اذا  
ادخل في القوم بوسن أمات بزور الاعشاب الرديئة ويبيض الحشرات الضرة  
فيستكون منه سماد لا تنفع منه في الزراعة حيوانات متلفة ومنها أنه اذا زرع بارعلى  
المروج الرطبة المائية أمات ما فيها من النباتات المائية كالسعد والتجبل والهيش  
والخلفاء لان الجذور والغليظة لهذه النباتات يقع عليها التأثير الاكبر لهذا الجوهر  
وأما النباتات الخشبية التي يتكون منها العاف الجيد وهي التي تكون جذورها  
دقيقة في الغالب فلا تتأثر من ذلك بل تنفع بما تحصل من تحلل النباتات ذات الجذور

الغليظة التي كانت مضرّة بالمزروعات  
(بيان طرق استعمال الجير في أرض الزراعة) تستعمل ثلاث طرق لتوزيع الجير  
على أرض الزراعة

الطريقة الاولى وهي الاسهل تستعمل في البلاد التي يكون فيها ثمن الجير يسيرا وأجرة  
العمالة كثيرة وحاصلها ان يوضع الجير على الأرض كأما صغيرة متباعدة فتكون عشرين  
قدما حتى صار الجير غبارا يعرضه للهواء وزرع على وجه الأرض بالسوية ثم خلط  
بالعزق المتكرر الذي يعقب بجرث غائر وفي هذه الحالة يكون الجير مخلوطا مكموتا من  
الجير الايدراقي ومن كربونات الجير فيكون أقل تأثيرا من الجير الايدراقي

والطريقة الثانية أن توضع قطع الجير الحبيبة كأما صغيرة على أرض الغيط المحروثة ثم  
يغطى كل منها بطبقة من الطين تختار من نصف قدم الى قدم بحيث يكون حجمه الحجم  
الجير خمس مرات أو ستة ومتى ابتدأ الجير في الانتفاخ قلنا الشقوق التي تتكون بالطين  
ومتى صار الجير غبارا مزج به الطين ثم وزع بالسوية على وجه الأرض

والطريقة الثالثة وهي الاحسن وتستعمل في البلاد المتقدمة في فن الزراعة ان يصنع  
قومبوست من الجير والطين او الدبال وكيفية العمل أن تجعل طبقة أولى من الدبال  
او الحشيش الأخضر فتختار قدم وطولها ضعف عرضها ثم توضع عليها طبقة من الطين  
ومما يختلف من نزع المراحيض او من تطهير الترع أو الانحرار أو قمامات الطرق أو  
نحوها من المواد الترابية المحتوية على كثير من المواد العضوية ثم تغطى بطبقة من  
الجير مقدارها ألف لتر لكل ٤٥ مترا مكعبا من الطين ثم يوضع فوق الطبقة المذكورة  
طبقة ثانية من الطين ثم طبقة من الجير وهكذا طبقة من الجير وطبقة من الطين ثم تغطى  
الطبقات بالطين أخيرا فإذا كان الطين رطبا والجير حدينا كفي غمائية أيام الى عشرة  
لتشقق الجير فتهدم الطبقات حينئذ ويمزج القومبوست ثم تهدم مرة ثانية وتخرج قبل  
استعمالها ويغنى أن يؤخر استعمال هذا القومبوست لان تأثيره في الأرض يكون  
أقوى كلما كان المخلوطين أقدم والمزج أتم خصوصا متى كان محتويا على كثير من الدبال  
وهذه الطريقة أكثر استعمالا في البيجيقا والنوريهات وباوها يحصل التبحاح العظيم  
في الزراعة

والجير الذي على حالة قومبوست لا يضر بالأرض أصلا ويكون معه ما يلزم من السماد  
للمزروعات والاراضي الرامية لانضعف منه وهذه الطريقة هي الأكدر والانتفع  
والاقل مصرفا لاستعمال الجير في أرض الزراعة  
(بيان مقدار ما يستعمل من الجير لأرض الزراعة) يختلف مقدار الجير بحسب اختلاف



الاراضى فينبغى أن يكون قليلا فى الاراضى الرملية كثيرا فى الاراضى الطينية  
والمقدار المتوسط الذى يوافق الزراعة من الجير ٣٠٠ لتر لا يتكاثروا احدا حتى تبقى على  
خصوبتها وينبغى أن يستعمل أكثر من هذا المقدار للاراضى الطينية الرطبة وأقل  
منه للاراضى الخفيفة الرملية ولما كانت النباتات لا تستهلك هذا المقدار سنويا  
فبعد مضي زمن تصير الارض محتوية على ما يكفى من الجير فلا تحتاج الى اضافته  
اليها زمن

وأهل الانجليز يكثر من روث المواشى بعد اصلاح الارض بالجير وذلك لمنع  
ضعفها

واذا استعمل مقدار عظيم من الجير كان مضرًا فى الاراضى اليابسة التى لا تخلط بكثير  
من روث المواشى ولذا أصاب بعضهم حيث قال ان اصلاح بالجير نافع جدا اذا كان  
السماد واقرا فى الارض ويكون مضرًا جدا فى الارض الرملية التى لا تنسجى فى أغلب  
الاحيان

وأيا كانت طريقة اصلاح بالجير ينبغى أن يخلط بالارض غبارا لاجبنة وأن تكون  
الارض جافة جدا ولذا ينبغى أن يوزع على سطحها فى انهما فصل الصيف ومثله فى ذلك  
سائر المصلحات الجيرية

ولاجل تأثيره فى الحصول الاقل ينبغى أن يخلط بالارض قبل البذر بزمن لكن اذا خلط  
بالارض على حالة قومبوست يكفى أن يكون هذا القومبوست مصنوعا منذ زمن  
ومتى وزع القومبوست او الجير جافا على الارض ينبغى أن يدفن فيها بجراثيم اقوية  
قليلة الغور ليكون الجير موضوعا دائما فى وسط طبقة ارض الزراعة بشدة الامكان  
واذا استعمل الجير للبطاطس او البنجر ينبغى أن يخلط بالارض قبل زراعتها  
فيها

وبما تقرر ظهر ان تأثير الجير عظيم وانه من المؤثرات المهمة اذا استعمله زراعتا متدرب  
فينبغى انتشار استعماله لزراعة نباتات العلف بشرط أن تعطى الارض ما يلزم لها من  
السرقين والاحسن أن يوزع الجير والسرقين على الارض فى آن واحد ثم يدفنان فيها  
مع البزور بالجراثيم فالمرءى ان النوشادرية فتسكون فى الارض من تحليل المواد  
العضوية فتكون نافعة للنباتات التى تنبت فيها

ولنتنبه على أن الافراط متلف للارض وأن استعماله يقتضى استعمال السرقين  
وكما أسرع الجير تحليل المواد العضوية المدخرة فى الارض احتيج لاضافة سرقين معه  
لتغذية النباتات فى المستقبل وحينئذ يلزم أن تعطى الارض مقدارا كافيا من اعمدة

مختلطة فان المعلوم في قال ان بالاهتمامات والاسمدة المناسبة مع المحصولات تبقى  
خصوبة الارض

(انتهك الارض من الجير) قد ثبت بالتجارب ان الاراضى الحقيقية اذا اصلحت بكثير من  
الجير او كمن اصلاحها بدون استعمال القومبوست ثم زرعت بالنباتات الحبوبية  
بدون أن يعطى لها ما يلزم من الاسمدة قائم انتهك اما اذا استعمل مقدار قليل من الجير  
ولم تزرع فيها نباتات منهكة وزرعت فيها نباتات العلف متعاقبة مع نباتات الحبوب  
وأعطيت لها اسمدة متناسبة مع المزروعات التى تحصلت منها فانه يشاهد أنها تبقى على  
خصوبتها التى اكتسبتها من الجير بدون ان تظهر فيها أدنى علامة للانتهك  
ولم تعرف أرض طينية انتهكت من استعمال الجير ولما استبدل الجير المغنيسى بالجير  
المحصل من صدف الحار يلاذ الامر يكالم يشاهد انتهك الارض من ذلك

(الكلام على الجير المتخلف عن تنقية غاز الاستصباح)

يمكن استعمال الجير المتخلف عن تنقية غاز الاستصباح في اصلاح الاراضى وصنع  
القومبوست بقليل من المصاريف فتوجد في جميع المدن فوريقات يصنع فيها هذا  
الغاز ولم تعرف كيفية لاستعمال الجير المذكور في باع لمن جاورها من الفلاحين بمن  
يسر أى ان كل مائة لتر منه تباع بعشرين الى خمسين سنتيما وهاك تربيته

١٧ ٧٧٢

جير ايدراقي

١٣ ٢٤٨

كبريتات الجير

١٤ ٢٥٧

كبريتات الجير

١٢ ٣٠

تحت كبريتات الجير

٢ ٠٠

كبريتات الجير

٥ ١٤

كبريتور الكالسيوم

٠ ٥١

رمل

آثار

نوشادروسيا نور

٨ ٤٩

ماء متجدد

٢٥ ٧٩

ماء منقرد أى موضوع بين الجزئيات

١٠٠ ٢٠٠

وهذا الجوهر اذا لم يعرض للهواء زمانا طويلا يكون هن لا لاو كسجين لما فيه  
من كبريتات الجير وتحت كبريتات الجير وكبريتور الكالسيوم فيحدث في النباتات  
اضرار عظيمة فاذا ترك ملامسا للهواء بمدة اشهر مع الاهتمام بوضعه طبقات رقيقة

وتجديد سطحه في أغلب الاوقات فانه يمتص اوكسجين الهواء فتستحيل هذه المركبات  
كلها الى كبريتات الجير فلا يكون الا مخلوطا مكونا من كربونات الجير وكبريتات  
الجير متجزتا جدا يؤثر مصلها وسماها عليها بدون ان يحرق النباتات بحاقق ذلك  
جله من الزراعة وتأثيره في البرسيم كآثار الجص  
وفي هذا الجير فائدة عظيمة وهي انه يبذل المن أي دود الحشرات الذي يحصل منه اتلاف  
عظيم لبعض المزروعات فقد أرى جيرا ردين باستعمال هذا الجوهر عوضا عن الصودا  
الصناعية في إزالة ذلك

(الكلام على جص الجدر العتيقة المختلف من الهدم)

هو كثير الانتشار في جميع الاماكن ولكنه مهمل في الزراعة مع انه من المصلحات  
النافعة وتأثيره في الاخصاب أقوى من تأثير المارن والجير لاحتوائه على كثير من  
املاح تساعد تأثير الاصل الجيري في نمو النباتات وهالتركيبة

كربونات الجير

= المغنيسيا

كبريتات الجير

ازونات الجير

= المغنيسيا

= البوتاسا

كلورور الكالسيوم

= المغنيسيوم

= البوتاسيوم

= الصوديوم

مواد عضوية

وكل ١٠٠ جزء مما فيه من الاملاح القابلة للذوبان في الماء مكوّنة من

ازونات البوتاسا وكلورور البوتاسيوم ١٠ أجزاء

ازونات الجير وازونات المغنيسيا ٧٠ جزءا

ملح الطعام أي كلورور الصوديوم ١٥ جزءا

كلورور الكالسيوم وكلورور المغنيسيوم ٥ أجزاء

١٠٠

وبالكثرة الاملاح القابلة للذوبان في الماء وخصوصا الازونات في هذا الجص يكون

تأثيره واضحا جدا في النباتات كالاسمدة المخبية  
وتأثيره يكون جيدا في الاراضي التي ليست جيرية ويكون ضرره أكثر من نفعه  
في الاراضي الجيرية فيصيرها أكثر احاسا باليبوسة و فوائد جدا في صروج العلف  
الرطبة التي لا تحتوي على الجير وتصلح من الارض المختلطة به حبوب كثيرة وتبين  
قليل والمحبوب التي تحصل منه تكون جيدة القوي

وهو يستعمل للاراضي الطينية بايطاليا وفرنسا ومدة الاصلاح به طويلة والعادة  
ان يوزع بمجر وشاعلى وجه الارض والاحسن ان يصنع منه قو بهوست بحظطه مع  
الطين والحشيش الرطب

وعلى كل حال ينبغي ان يوزع هذا الجير على الاراضي التي ليست مندابة بالرطوبة وان  
يدفن الى غور قليل كغيره من المصلحات الجيرية والا كان تأثيره قليلا ومقدار ما يستعمل  
منه ٢٠ مترا مكعبا للايكثار الواحد

### (الكلام على الاصلاح بالقواقع الحفرية)

تستعمل القواقع الحفرية كثيرا في انكثرة وفرنسا وهي توجد اما على شواطئ  
البحر واما في باطن الاراضي القارة وتسمى هذه القواقع في فرنسا (فالون) وتسمى  
في انكلترا بالمارن القوقى ويوجد منها مقدار عظيم في كثير من البلاد ويشاهد  
في هذه الرسوبات اغلب أنواع القواقع غير مختلطة بالطين ولا بالرمل لكنها عتيقة جدا  
فنتسجل الى غبار بسهولة

واعلم ان وجود الاملاح القابلة للذوبان في الماء والقوسفات والمواد العضوية  
الازوتية في هذه القواقع الحفرية تقوى تأثير ما فيها من كربونات الجير ولذا  
يكون كربونات الجير القوقى أقوى تأثيرا واطول مدة من المارن

ومقدار الاستعمال منه في الاراضي الجيرية الطينية ببعض بلاد فرنسا ٣٠ مترا  
مكعبا للايكثار الواحد وتأثيره يبقى من ٢٥ الى ٣٠ سنة

### (الكلام على الاصلاح بقوقع المهار وأم الخلول ونحوهما)

قوقع المهار وأم الخلول تعود منهما منفعة كالتي تحصل من كربونات الجير القوقى فاذا  
ورزعا على الاراضي القوية سهلا امتداد الجذور وتحصل منهما متى تحملت المواد  
ملحية وعضوية تقوى الانبات وهما يحتويان دائما على كثير من ماء البحر ووضوحا  
بين اجزائهما ولذا يتكاثرت بقوة على الحرارة واستعمال القواقع البحرية في انخساب  
الارض معهود من قديم

(كلام كلّي يتعلق بالاسمدة)

فقبل أن نشتمعل بذكر الاسمدة التي هي مسئلة مهمة جداً في فن الزراعة فينبغي لنا  
 أن نعرف التركيب الكيميائي للنباتات والكيفية التي بها تتغذى فنقول  
 اعلم ان النبات لا يمكن ان ينمو الا اذا استولى على بعض مواد مغذية من الخارج  
 ومنها الجوهر اى صيرها شبيهة به وهذه الظاهرة هي المسماة بالتغذية ولما كان  
 النبات الحديث مغروسا في الارض ومغمورا في الهواء الجوى يلزم ان يكتسب  
 مواد المغذية النافعة لنموه من هذين الوسيطين وتتم هذه الوظيفة بالجذور والاوراق  
 فان الجذور تمتص من الارض الاملاح والجواهر العضوية المتحصلة من الاسمدة  
 فيذيبها الماء والاوراق تمتص الغازات والابخرة المنتشرة في الهواء بسطحها السفلى  
 ومن الضرورى ان يصل الغذاء الى النباتات في حالة تجرئة عظيمة فان اعضاءها  
 لا يتأتى ان يدخل فيها جسم الا اذا كان سائلا او غازيا فاذ اتين بالتفصيل الكيميائي  
 وجود مواد صلبة في منسوج النبات لا تذرب في الماء فهذا انما نشأ من كون هذه  
 المواد ذائبات اثناء امتصاصها بمؤثر تركها في باطن النبات بعد امتصاصها  
 ولاجل معرفة المواد التي تمتصها النباتات فتستعمل غذاء لها يمكن ان نعرف المواد  
 الداخلة في تركيبها وان نجث في الجواهر الضرورية للنبات فنقول  
 اعلم ان اعضاء النباتات مكونة من نوعين من المركبات  
 اولهما المركبات غير العضوية وهي التي توجد في الحيوانات ايضا وذلك كعض  
 الكبير يتيك وحض الفوسفوريك وحض السيليك والجير والمغنيسيا والپوتاسا  
 والصودا والاملاح ولاشك ان هذه المركبات آتية من الارض اى من الوسط الذي فيه  
 تعيش النباتات وعلى مقتضى ذلك تدخل في جسمها بالامتصاص ولا تتكون فيها  
 وثانيها المركبات العضوية وهي التي تتكون في اعضاء النباتات بتأثير القوة الحيوية  
 النباتية ويتأتى فصلها عن بعضها بكميات لا تحدث فيها تغيرا ومتى كانت نقية كانت  
 ذات تركيب مخصوص وصفات مخصوصة وتسمى هذه المركبات ايضا بالاصول  
 اللاواسطية لانهم لم تدخل في النبات بواسطة الماء وذلك كالسكر والشمع والنفثا  
 والجوامض النباتية والمواد الملونة والاجسام الدسمة كالزيوت الثابتة والزيوت  
 الطيارة  
 وهذه المركبات كلها مركبة من ثلاثة عناصر أو أربعة وهي الاوكسيجين  
 والايڤروجين والسكرين والازوت فبعضها ثلاثى العناصر اى يحتمل على العناصر  
 الثلاثة الاولى فقط وبعضها رباعى العناصر اى يحتمل على هذه العناصر الثلاثة  
 وعلى الازوت وفي جميع الاحوال لا تختلف الاصول الازوتية والاصول غير الازوتية

عن بعضها الا بتنوع في مقادير هذه العناصر فقط  
وبالنظر لاجتماع هذه العناصر في الاصول الاواسطية تنقسم هذه الاصول الى اربعة  
اقسام

اولها يحتوى على كثير من الكربون وعلى اوكسجين وايدروجين بالمقادير الداخلة  
في تركيب الماء مثال ذلك الاصول المتعادلة كالمادة الخشوية والالياف النباتية  
والصمغ والنشاء وهذه الاصول أ ثمرات تشار في النباتات وهي التي تتكون منها  
المسوجات الاصلية

وثانيها يحتوى أيضا على كثير من الكربون وعلى اوكسجين وايدروجين بالمقادير  
الداخلة في تركيب الماء غير أن فيه مقدار اقل من الاوكسجين زائدا عن المقادير  
المذكورة فتكون صفات هذه المركبات شبيهة بصفات الحوامض اللغومية مثال  
ذلك الحوامض النباتية كحمض الطرطريك وحمض الليمونيك وحمض العفصيك  
وحمض التنيك فهذه الحوامض النباتية توجد في أغلب النباتات فتدخل في تركيب  
العصارة اللينفاوية متحدة باكاسيده معدنية غالباً على حالة املاح

وثالثها يحتوى على كثير من الكربون وعلى عنصرى الماء غير أن فيه مقدار اقل  
من الايدروجين وذلك يكسبها ب كثرة القبول للالتهاب مثال ذلك الزيوت الطيارة  
والزيوت الثابتة والشمع والراتنجيات

ورابعها يحتوى على الازوت متحد بالاعناصر الثلاثة التي ذكرناها ومن هذه الاجسام  
ما يكون متعادلا يحتوى على قليل من الكبريت والفوسفور فتسمى بالاصول الزلالية  
مثال ذلك المادة الزلالية النباتية والمادة اللبغية والمادة الخشوية والمادة البقولية  
وهذه المواد توجد في أغلب النباتات ومنها ما هو ذو صفات فلولية تقربه في الشبه من  
القاليات غير العضوية وتأثيره قوى بل سام فيكسب النبات خواصه الطيبة أو السامة  
وذلك كالورنين والكينين والتغين والبادنجانين والاستريكتين وهذه الاصول  
تسمى بالقاليات النباتية ويذفى ان يوضع في هذا القسم بعض مواد ملونة كالنبيلة  
والمادة الملونة الخضراء التي في الاوراق والسوق الخشبية والمادة الالوانية فتسبب الى  
هذا القسم أيضا

واعلم ان كمية الازوت تكون قليلة جدا في كتلة النباتات ومع ذلك فهذه الغاز  
يوجد في اعضاء النباتات كلها نعم انه لا يدخل في تركيب المسوجات النباتية  
الاصلية غير انه داخل في تركيب العصارة المتداخلة بهذه المسوجات وكمية الكربون  
على التساطعة في النباتات دائما فان معظم الخشب مكون منه

ولما كان أغلب غذاء النباتات تنمته الجذور والاجزاء الخضراء على حالة السبولة كما قلنا يلزم ان يوجد في باطن منسوج النبات سائل مخصوص معد للجل هذا الغذاء وتوصيله الى الاعضاء المختلفة من النبات هنالك تحصل فيه تنوعات في هذه الاعضاء فيصير صالحا لان يتحمل بها وهذا السائل هو المسمى بالعصارة اللينفاوية وباللينفا أيضا

والعصارة اللينفاوية عبارة عن سائل شفاف لالون له مكون من ماء ذات فيه قليل من حمض الكربونيك والاولو كسيجين والازوت ومواد غير عضوية ومواد عضوية وهي المادة الزلالية والصمغ والغالب أن تكون محتوية على السكر وقد تحتوي على اصول اخرى في بعض النباتات

وقد يتحقق المعلم بيوت من ثلاثة أمور

أولها اذا نضب بعض ثقب في شجرة وكانت في ارتفاعات مختلفة وفي اتجاه افقي فان الثقب الاقرب من الجذر هو الذي تحصل منه عصارة أكثر

وثانيها ان العصارة التي تسيل من الشق تأخذ كثافتها في التناقص بحسب الزمن يعني أن ما يخرج منها أولا يكون أكثر انشعانا

وثالثها ان كثافة العصارة اللينفاوية وسكريتها تأخذان في التزايد بحسب ارتفاع الشق فعلى مقتضى تجارب المعلم كنيخ تكون كثافة العصارة اللينفاوية للنبات المسمى (أسير بلا تانويدس) أي الذي أوراقه تشبه أوراق الجنار هكذا

١٠٠٤ اذا أخذت على محاذاة الارض

١٠٠٨ اذا أخذت من ارتفاع مترين

١٠١٢ اذا أخذت من ارتفاع أربعة أمتار

ومضى وصلت العصارة اللينفاوية الى الاوراق والاجزاء الخشبية حصلت فيها تنوعات مهمة بتأثير الهواء فيها فنصير أكثر كثافة واقل سبولة مما كانت وتتشكن بمركبات عضوية تتولد فيها فغزى على غوا الاعضاء المختلفة حيث قد حصلت فيها هذه الاستحالة وفي هذه الحالة تسمى بالكامبيوم أي العصارة اللينفاوية النازلة وهي تتبع سيرامعا كسائر العصارة اللينفاوية المساعدة

والكامبيوم تنمته الخلايا الممتعة بالقوة الحيوية النباتية فكل منها يصلح جزأ من تلك العمارة بتأثيره الخالص به فيجعله اما الى سكر أو نشاء او مادة خشبية أو زيوت أو راتنجيات أو قحوها ومن المعلوم ان هذه الاستحالة تكون سهلة لان هذه المواد لا يحتاج بعضها الا بتنوع قليل في مقادير الاوكسيجين والايديروجين والكربون

والازوت الداخلة في تركيبها  
واعلم ان غوا النبات يحتاج الى مركب كربوني يتحصل منه الكربون والى مركب  
ازوتي يتحصل منه الازوت والى ماء يتحصل منه معظم الاوكسيجين والايديروجين والى  
مركبات غير عضوية اى املاح وغير هاتئى من الارض ويقال بتعبير آخر ان  
النباتات تحتاج في معيشتها الى امتصاص الهواء والماء وحض الكربونيك وهواد  
عضوية وهواد غير عضوية ولتشرح كيفية امتصاص هذه الاصول المختلفة فنقول  
(بيان امتصاص الماء وتثبيت ايديروجينه في النبات)

من المحقق الثابت ان النباتات لا يمكن ان تعيش بدون ماء فحي سومت منه جفت ثم  
ماتت وقد افادت تجارب المعلمين دو هاميل وبونيت ان النباتات لا تنمو في الماء المقطر  
الا زمنا يسيرا ولا تصل حبوبها الى نضجها التام اصالقة دربي دو هاميل ثبت  
التسطل ثلاث سنوات ونبت البلوط ثمان سنوات معرضين للهواء المطلق مع سقيهما  
بالماء المقطر فلم يكتسبا الانواع اقله لاجدا فاذا أجرى العمل في اوان مغلقة ولم تنفذ  
فيها الاغزازات مجردة من حض الكربونيك يرى ان الماء اقراح يكتفى في حصول  
النمو الاول فقط بأن يذيب المواد المغذية المشمولة في البزور التي وقعت عليها التجربة  
لكنه لا يمكن ان يتحصل منه للنبات جميع ما يلزم له من الغذاء

وتتمتع النباتات كثيرا من الماء المحتاجة اليه من باطن الارض بدليل انه اذا جفف  
طين مأخوذ من اغوار مختلفة ثم وزن بعد جفافه شوهد ان مقدار الماء يأخذ في التزايد  
بالتعمق وحينئذ تنقص النباتات الماء بجذورها من بعض اغوار الارض لامن سطحها  
وقد ثبت أيضا ان النباتات تنقص الماء من الهواء بأوراقها

ولتاثير الماء في النبات كقيتان الاولى انه سواغ أى يذيب ما في الارض من المواد  
المغذية القابلة للذوبان في الماء كالمواد العضوية والاملاح والثانية انه يتصلل  
فيتحصل منه الاوكسيجين والايديروجين فان ايديروجين النباتات لم يكن له ينبوع  
آخر سوى الذى ذكرناه وهذا الغاز هو الذى يمين خصوصا على تكون الزيوت  
الطيارة والشموع والراتنجيات والاجسام الدهمة الاخر الكثرة الانتشار في بعض  
الاعضاء وهى المحتوية على كثير من الايديروجين

(بيان تمثيل الكربون)

لا يتخذ الكربون في النباتات على حالة الصلابة اصلا فانه اذا كان نقياء فمردا لا يذوب  
في الماء بدليل انه اذا زرع نبات في القعم المسحوق ناعما المغسول بالماء المقطر ثم سقى  
بماء مقطر فانه لا يتحص شيئا من القعم المذكور



ويدخل الكربون في باطن النباتات من تحلل حمض الكربونيك الذي تمكث به النباتات من الهواء كما تمكث به من الدبال القابل للذوبان في الماء أيضا لاحتوائه على كثير من مواد عضوية فان الكثير أو القليل من المواد العضوية هو السبب في اختلاف خصوبة الاراضي وانما تصير الاسمدة نافعة للارض لانها تحدث ازديادا في خصوبتها وذلك اما لما فيها من حمض الكربونيك واما لاتحاد كربونها باوكسجين الهواء واما لما فيها من المواد العضوية التي تمكث بها الاعضاء النباتية منها بلا انقطاع فتتمثل بها أي تنعش يعني تصير شبيهة باعضاء النبات

واعلم ان خاصية الاوراق والاجزاء الخضرية امتصاص مافي الهواء من حمض الكربونيك فتحمله بتأثير الاشعة الشمسية فيبقى الكربون في منسوج النبات ويتجدد الاوكسجين فيصاعد في الهواء وبهذا يعلل سبب كون الهواء لا يحتوي الا على قليل جدا من حمض الكربونيك مع انه يقبل في كل لحظة مقادير عظيمة من هذا الحمض آتية امان تنفس الحيوانات وامان احتراق الخشب والقلم والاجسام الدهمة أي الزيوت والشحوم وغير ذلك وامان تعفن المواد النباتية والحيوانية وعلى مقتضى ذلك يسوغ لنا ان نقول ان النباتات تمكث معظم ما فيها من الكربون بهذه الكمية بدليل ان النباتات التي تنبت في الظلة تحتوى على قليل جدا من الكربون ولذا تكون اعضاءها رخوة

ومثي رأينا بعض اشجارنا تمكث غموا عظميا على الجبال أو على الصخور العقيمة وغابات من اشجار نضرة خضراء نابتة في الاراضي الرملية وحققنا بالتجربة انه يكفي لمعيشة النباتات ان تمكث من الارض ما يلزم لها من الرطوبة استتجبا ان الاشجار تمكث المقدار العظيم من الكربون الذي في الارض وخصوصا من الهواء

وحض الكربونيك الذي امتصته الاوراق اثناء النهار والحمض الذي تفقد مع الماء في النبات بواسطة الافواه الاسفنجية لا يتحلل متى تناقص الضوء الشمسي فيبقى ذائبا في العصارة اللينة او في اثناء الليل تصاعد مقدار من هذا الحمض من الاوراق مع بخار الماء يعني ان جزءا من حمض الكربونيك الذي امتصته اوراقه يتصاعد لئلا يكثر المؤثر الذي يحلله وهو الضوء الشمسي قد زال فينتج مما قلناه اربع نتائج

الاولى ان النباتات المعرضة للظلة يتصاعد منها مقدار من حمض الكربونيك والثانية ان النباتات المعرضة للشمس تنقص حمض الكربونيك باوراقها فان أغلب الكربون الضروي للمو لها آت من الجو بتحليل حمض الكربونيك بالاشعة الشمسية

والثالثة ان مقدار حمض الكربونيك الذى تمتصه أوراق النباتات أكثر من المقدار الذى يتصاعد منها أثناء الليل فبـكفى لها فى الصباح تأثير الشمس ثلاثين دقيقة لتعوض ما فقدته من هذا الغاز أثناء الليل  
والرابعة ان مقدار حمض الكربونيك الممتص يختلف باختلاف شدة تأثير الضوء الشمسى وأنه متناسب مع هذه الشدة بلا شك  
فان قيل اذا كان الهواء الجوى تحتوى كل عشرة آلاف جزء منه على نحو أربعة أجزاء من حمض الكربونيك فكيف يفهم ان مقدار اقليل من هذا الغاز يحصل منه المقدار العظيم من الكربون الضرورى لجميع النباتات التى تغطى سطح الكرة الارضية قلنا ان هذا المقدار وان كان قليلا جدا فى الهواء الا انه يتكون فيه بلا انقطاع كلما تحلل جزء منه فانه ينشأ من تنفس الحيوانات ومن الاحتراق والتخمر والتعفن

فاستبان عما ذكرنا معظم الكربون الذى تمثله النباتات بأعضائها آت من تحليل ما فى الهواء من حمض الكربونيك وقد ثبت ان الهواء الذى فى باطن أرض الزراعة يحتوى على كثير من حمض الكربونيك الناشئ عن تحليل المواد العضوية فتمتصه النباتات ايضا ثم لنفهم بعد ذلك وحينئذ الجذور التى هى مغمورة فى هذا الجو الذى تحت الأرض يلزم ان تمتص مع الماء مقدارا عظيما من حمض الكربونيك يضاف فى الأوراق الى الحمض الذى امتصته من الهواء المحيط بها  
واعلم أن الكربون الذى يثبت فى منسوج النبات تتولد منه مواد مهمة بانحاده مع الماء فاذا التحدت ١٢ جزءا من هذا الكربون مع ١٠ أجزاء من الماء تولد المنسوج الخلقى والمادة الخشبية والصبغ والنشاء واذا التحدت ١٢ جزءا من الكربون مع ١١ جزءا من الماء تولد سكر القصب واذا التحدت ١٢ جزءا من الكربون مع ١٢ جزءا من الماء تولد سكر العنب وسكر القواكه فينتج من ذلك ان هذه المواد المختلفة تتولد من عناصر واحدة لا يختلف بعضهم بعضا فى المقادير الا قليلا وبهذا نعلم أهمية ظاهرة تحليل حمض الكربونيك الذى فى الهواء على الاجزاء الخضراء

(بيان تحليل الاوكسيجين)

اعلم أن الاوكسيجين الذى فى النباتات يأتى من الماء والهواء فلا تثبت الا اذا كانت أوراقها ملامسة للهواء اى لما فيه من الاوكسيجين بدليل انها غوت بسرعة فى حمض الكربونيك وفى الافوت والايدروجين وتمتص النباتات الاوكسيجين أثناء الليل فقط لان هذا الغاز يتصاعد على الدوام من

الاوراق أثناء النهار ويحقق ذلك بأن توضع أوراق سليمة قوية ليلة واحدة تحت ناقوس من زجاج تمتلئ بالهواء فينقاص أو أكسجينه بوضوح ويستبدل بغاز حمض الكربونيك لكن متى ظهرت الأشعة الشمسية أي متى طلعت الشمس امتصت الاوراق هذا الحمض شيئاً فشيئاً وحلته فيظهر جميع الاوكسجين في الناقوس ثانياً بعد زواله وبنأثر هذا الاوكسجين يحصل في المنسوج الخلوي تفاعلات بها تكتسب العصارة اللينة قابلية خواص جديدة فتستعمل الى عصارة مغذية فينتج من ذلك ان النباتات تمتص الاوكسجين أثناء الليل ويتصاعد منها هذا الغاز أثناء النهار ولا تحصل هذه الظاهرة أي امتصاص الاوكسجين وحمض الكربونيك الا في الاجزاء الخضراء ولا يتأقن حصولها في الجذور ولا في الخشب الصادق ولا في الخشب الكاذب ولا في القشور ولا في الازهار فهذه الاعضاء متى لامست الاوكسجين تركت له جزءاً من كربونهم شيئاً فشيئاً فيسكون من ذلك غاز حمض الكربونيك الذي يذوب منه جزء قليل في عصارتهما وأغلبه يتصاعد في الهواء فينتج من ذلك ان هذه الاعضاء متى امتصت اوكسجين الهواء وحالته الى حمض الكربونيك أفسدت الهواء بخلاف الاوراق والاجزاء الخضراء فانها تمتص حمض الكربونيك وتتصاعد منها الاوكسجين فتكون مصلحة للهواء فتأمل

### (بيان تمثيل الازوت)

اعلم ان الازوت عنصر ضروري للنباتات ويوجد فيها على شكل مركبات رباعية العناصر تشبه المواد الحيوانية تشبهاً قوياً بالنظر لتركيبتها الكيميائية وذلك كالمادة الدبقية (يعني المادة اللزجة التي توجد في دقيق القمح ومنها يكتسب العجين العرق المعروف) والمادة الزلاية النباتية (يعني المادة التي توجد في النباتات وتشبه الزلال الحيواني أي زلال البيض)

ولا يخفى ان جميع المنسوجات الحديثة تحتوي على كثير من الازوت فهو ضروري لتكوين البرور لان فيها مقداراً عظيماً منه وهذا القانون الذي ذكره المعلم باين الكيماء في السهر في رسالته التي ألفها في النباتات حيث قال

اعلم ان الاعضاء الحديثة الورقية والزهرية والثرية تحتوي على كثير من مركبات ازوتية ويكون مقدار هذه المركبات بحسب قوة النمو وسن الاعضاء النباتية

وهذا ظاهرة تثبت هذا القانون وهي اختلاف تركيب الاجزاء العليا والاجزاء السفلى من سوق الخنطة بالنسبة لمقدار الازوت فالاجزاء العليا التي هي أحدث سنًا تحتوي على مقدار من الازوت أكثر منه في الاجزاء السفلى الطاعنة في السن ولهذا

تعطى الاجزاء العليا من قش التبن غذاء للمواشي وتستعمل الاجزاء السفلى منه فرشاً  
لها لاجل الحصول على السبلة المعروفة

وطالما قبل ان ازوت النباتات آت من الازوتية التي في الارض مع انه من  
الثابت المحقق انه بعد زراعة النباتات التي تصلح الارض كالبرسيم وغيره من النباتات  
البقولية يتحصل على محاصيل وافرة محتوية على كثير من اصول ازوتية بدون أن  
تستعمل مواد حيوانية لتسميدها فهذه النباتات المتحللة التي لم تسمد أرضها انما  
اكتسبت الازوت من جسم آخر خلاف الازوتية وهو الهواء

ومن المعلوم أيضاً على مقتضى تجارب الكيمياء ان النباتات تمثل مقداراً من  
الازوت اذا زُرعت في أرض عقيمة كالرمل المحرق ثم سقيت بماء مقطر في الهواء المطلق  
مصنوعة عن تأثير المطر ومتى علم ان الهواء الجوي الذي تعيش فيه النباتات يحتوي على  
أربعة أخماس حجمه من الازوت يتحقق ان النباتات تكتسب الازوت اللازم لتغذيتها  
من الهواء المذكور ومع ذلك فبعض الكيمائيين يقول ان الازوت يصل الى باطن  
النباتات على حالة نوسادر اوحض ازوتيك اوزونات وبعضهم يقول انه يمتص على  
حالة غازية كما هو موجود في الهواء

وقد قلنا ان الهواء يحتوي على النوسادر وعلى حض الازوتيك فتكتسب مياه المطر  
جميع ما في الهواء من المركبات النوسادرية التي تنشأ عن تعفن المواد الحيوانية  
وجميع ما فيه من حض الازوتيك الذي ينشأ عن تأثير الكهرباء في الجوية في عصرى  
الهواء (يعنى الاوكسجين والازوت) فتتشربها الارض ثم تصحبها الجذور مع ما فيها من  
هذين المركبين الازوتيين فتدخل في باطن النبات حصلت تفاعلات كيميائية  
تكون نتيجتها تمثيل الازوت بالنسوجات النباتية

والمواد الحيوانية التي تخلط بأراضي الزراعة لاختصاصها بتحصل منها أيضاً املاح  
نوسادرية وازونات تضاف الى المركبين الازوتيين المتولدين في الهواء

وحينئذ افترضنا ان النباتات لا تمتص الازوت من الهواء مع أن هذا امر محقق  
لاشك فيه يعلل منشأ المركبات الازوتية التي في النسوجات النباتية بوجود املاح  
نوسادرية وازوتية في الارض والهواء

والنوسادر الذي تصه الجذور والاوراق تتولد منه في باطن النبات بسبب الاستحالات  
التي تحصل فيه مادة زلاية نباتية ومادة دقيقة وجملة مركبات ازوتية أخر لكنه يبقى منه  
دائم مقدار كثير أوقال على حاله الطبيعية في العصارات وفي الاجزاء الصلبة من  
النباتات كما يحقق ذلك بتسخين قليل من عصارة البنجر او عصارة الكرم اولوز الفخار

ذوات الهجم التي لم يتم فضجها تسحقنا خفيفا مع الجير في تصاعد منها النوشادر وقد وجد بعضهم النوشادر غازيا في جميع المنسوجات النباتية واعلم أن النباتات البرية اى التي تنبت من نفسها تكتسب من الجو اوزوت على حالة نوشادر أكثر مما يلزم لنموها اذ من المعلوم ان الماء الذي يتصاعد بخارا من خلال أوراق وأزهار بعض النباتات يحصل فيه تخمر عفى وهذه الخاصية مميزة للمادة الازوتية واما النباتات المستنبطة فتكتسب من الجو كمية الازوت التي تكتسبها النباتات البرية ايضا لكن هذا المقدار لا يكفي لنموها ومن هنا تنضج منقعة الاسمدة الازوتية للنباتات البستانية وحينئذ يميز فن تدبير الزراعة عن فن تدبير الغابات بأن الاول يبحث فيه عن تكون الازوت على شكل يوافق التمثيل والثاني يبحث فيه عن تكون الكربون

### (بيان دخل الارض في التغذية)

قد قلنا ان الهواء والماء يقصل منهما عناصر مختلفة للنباتات كالاو كسجين والايديروجين والكربون والازوت ومن الواضح ان هذين المؤثرين لا يكفيان في تغذية النباتات وذلك ان النباتات اذا نبتت في الماء والهواء فقط تزداد زنة لكنها لا تحصل منها ايزوت وراحة النضج فالنوع الثالث للنباتات هو الارض وحينئذ ينبغي لنا ان ندكر تأثير الارض في التغذية فنقول

لا يخفى ان الارض مكوّنة من ماء ومواد لا تذوب في الماء واملاح تذوب فيه كثيرا او قليلا وبما ياتى بانية اى دبال ولاند كر هذا دخل الماء ولا دخل المواد التي لا تذوب في الماء فانهم اعمولة وانما ندكر تأثير الدبال والمواد المحيية فنقول

### (بيان تأثير الدبال)

قد اعتبر الدبال في جميع الاعصر أحد الاسباب الرئيسة في خصوبة الاراضى ولم يتفق الفسيولوجيون والكيمائيون على كيفية تأثيره بل ذكروا في شأن ذلك رأيين متضادين

فقال سوسور ومن تبعه ان الدبال مستودع المواد المغذية فالمواد العضوية التي فيه وخصوصا الدبالات القلوية تتفكك اجساد دور النباتات مباشرة فتنتج بالمنسوجات صارت مساعدة قوية على التغذية التي تكتسبها النباتات من الهواء والماء وعلى مقتضى هذا القول يكون الدبال غذاء يمتص مباشرة

وزعم ليميج وجماعته ان الدبال لا يمكن أن يخدم لتغذية النباتات مباشرة فلا يمتص أصلا وانما يقصر دخله على تحصيل حمض الكربونيك الذي يمتصه الافواه الاسفنجية

كلما تكون فيعين على التغذية مع حمض الكربوليك الذي يمتصه الاوراق من الهواء وهذا المذهب الاخير الذي يكون فيه دخل الدبال قليلا جدا لم يتبعه علماء فن الزراعة اذ لا سبيل الى أن يقال ان جسمها قابلا للذوبان في القلويات مثل هذا لا يمتص كغيره من المحلولات ولا يعين على تغذية النباتات

وقد أبطل المعلم مولير قول المعلم اميبيج عام ١٨٤٤ وأوضح ان الحوامض السوداء المختلفة التي في الدبال تمتصها جذور النباتات على حالة املاح وأنها تستعمل في المقسوبات الحية فتتكون منها اصول الاعضاء وبهذه الكيفية يعين على تغذية النباتات

وفي عام ١٨٤٩ أجرى المعلم سوبيران تجارب مهمة تثبت أيضا ان الدبال يمتص مباشرة على حالة دبالات النوشادر فقد أدخل جذور بعض النباتات في اناة محتوية على محلول خفيف من دبالات النوشادر فامتصه النبات ونبت نباتا حسنا جلة أيام ثم بذر حبوب اللوبيا في طين مجرّد عن المواد العضوية ثم سقاها بمحلول كربونات النوشادر المتعادل يوما فنبتت نباتا حسنا ثم أزهرت وأثمرت

ولا يخفى ان النباتات تكون سقيمة قليلا - له الحصول في الارض التي ليست محتوية على دبال ولا شك ان الدبال يحصل منه حمض الكربوليك للجذور لكن هذا الحمض لا يتولد من الدبال التام لانه لا يتأثر به الهواء بل يتولد من استحالة الدبال القوي الى دبال تام

وقد أجرى المعلم ملحوظة في تجربة قاطعة تثبت ان الدبال له دخل عظيم في التغذية فلا تصني قعين كبيرين بالحصاة ثم غملاهما بالآجر المسحوق المحتوي على جزء من مئتين من العظام المكسرة وجزء من مئتين من الطباشير ثم بذر على هاتين الارضين الصناعاتين بعد تنديتهما بالماء المقطر مقدارا واحدا من بز ووالجر جير فنبقت بعد بذرها أربعة أيام ثم صار يسقى أحدهما كل يوم بمائة جرام من الماء المقطر ومائتين سائة جرام من محلول دبالات النوشادر فبعد السقي خمس مرّات كان الفرق بين النباتات التي في القمعين واضحاً جداً فالتي سقيت بمحلول دبالات النوشادر كان لونها أخضر قائما والتي سقيت بالماء المقطر فقط كان لونها أخضر ناصعا وبعد مضي ٢٢ يوما مع مداومة السقي بالكيفية التي ذكرناها اجتمعت النباتات التي في القمعين وجففت كل منها على حدة في الهواء ثم وزنت فكان وزن النباتات التي سقيت بالماء المقطر ٥٥٠ : ١٢ جراما وكان وزن النباتات التي سقيت بمحلول دبالات النوشادر ١٥٠ : ١٦ جراما ولا يتأخر بعد هذه التجربة فان المادة القابلة للذوبان التي في الدبال تنفذ في باطن النبات

فصارت غذاء جيداً له

فاستبان من جميع ما ذكر ان الدبال يستعمل غذاء مباشرة متى استعمل الى دبالات  
النوشادر ومن المعلوم ان هذا الملح يكون في الدبال على الدوام من تأثير كبريتات  
النوشادر الذي تأتي به مياه المطر الى الارض او الذي يتولد في الدبال أثناء تعفن المواد  
العضوية الازوتية التي تخاط بأرض الزراعة

وزيادة على هذه الوظيفة المهمة يقوم الدبال وظائف أخرى أيضاً تعين على حصول  
النتيجة عينها فمنها انه يرفع مسعر لحض الكبريتيك بسبب الاحتراق البطيء الذي  
يحصل في المادة الخشبية والدبال الفعوى ومنها انه يتصرف بخار الماء الذي في الهواء  
فيكون سبباً في حفظ الرطوبة الضرورية للارض ومنها انه يكثف النوشادر الذي  
في الهواء ويضبطه كغيره من المواد المسامية ومنها انه يطفئ تعفن المواد الازوتية  
بحيث ان المادة المغذية القابلة للذوبان في الماء لا تتكسبها النباتات الاشياء قسماً  
ومنها انه يضبط النوشادر الذي ينشأ من هذا التعفن

فهذه جلة أدلة تثبت أهمية الدبال اى المواد العضوية التي في أرض الزراعة واعلم  
ان أحسن الامداد ما كان محتوي على الدبال محتطاً بالمواد الازوتية الحيوانية  
والاملاح المنبهة

(بيان تأثير المواد الترابية والمحيمة)

اذا سأل سائل فقال هل للارض تأثير واضح في النبات خلاف تأثير درجة حرارتها  
ومائها وادبائها وهل تساعد في التغذية قلنا ان بعض الكيماويات زعم ان الاراضى  
لا تأثير لها في النبات وان دخل الارض ميخائيل فقط اى أن كل أرض تتكون منها  
محصولات جيدة متى كانت محتوية على رطوبة كافية وعلى مقدار كاف من السماد  
ونحن لا نتبع هذا القول فان الارض لها تأثير في النباتات وان تركيبتها الكيماوية  
يؤثر في النباتات تأثيراً عظيماً ويكون لها تأثير واضح في النبات لاشك فيه خصوصاً  
بالاملاح المحتوية عليها طبيعياً او التي أضفيت اليها فهذه الاملاح تنفعها الجذور  
ثم تنفذ في الاوعية اللبغاوية بالماء الذي اذابها ثم ترسب في الاعضاء النباتية المختلفة  
بدليل ان النباتات اذا حلت بالحرارة اى احترقت بقيت منها كلها بقيمة تربية الهيمه  
وهي عبارة عن المواد غير العضوية التي امتصتها النباتات مدة حياتهم وهذه البقية  
هي البسماة بالرماد

وهذه الاملاح ضرورية لنمو النباتات وقد ظهر ان كل نوع منها يحتاج لنوع الى املاح  
مخصوصة مختلفة الكمية فالنباتات البقولية المعقدة للعلف البرسيم تستمدعى

كبريات الجير (اي حجر الجص الذي يحصل منه الجبس المعروف) لتحصل منها  
محصولات جيدة والتبغ والبسلة والبقول وأغلب الاشجار تستمدى الجير والذرة  
واللفت والبخبر والبطاطس والكرم تستمدى البوتاسا

وأيضاً متى شاهدنا ان عباد الشمس ولسان النور والاشجرة (اي القزيص المعروف)  
لا يقوى نبتهم الا في الاراضي المحتوية على ملح البارود وأن النباتات البحرية تستمدى  
لغوها ملح الطعام واليود وأن حياة النباتات الارضية تستمدى وجود القلويات  
الحقيقية (يعنى القلى وما أشبهه) والقلويات الترابية (يعنى الجير) ينتج من ذلك بالبداية  
ان الاملاح التي في أراضي الزراعة لها تأثير عظيم في غو النباتات ولو كان مقدارها  
قليلاً جداً بل ونقول ان النبات لا يكون تاماً ولا يحصل من النباتات بزور مخصصة  
باصحها الا اذا كانت أرض الزراعة محتوية على املاح شبيهة بالتي توجد في أعضاء تلك  
النباتات طبعية

وابتات ذلك اذا أجريت زراعة القمح وغيره من النباتات ذوات الحبوب في أرض  
مجردة عن الفوسفات (يعنى العظام) وعن السليكات القلوية والترابية (يعنى الرمل  
المحبد بالقلى او بالجير) فانه لا يتم انباته أصلاً بل يموت قبل أن ينمر

ومقدار المواد الملحية والترابية الموجودة في أعضاء النباتات يكون متناسلاً مع  
الامتصاص والتجدير وهذا ناشئ عن كون هذه المواد تدخل في النباتات ذاتية  
في العسارة اللينة فاوية التي تجدهم في الاجزاء التي يحصل فيها التجدير ومن المعلوم ان  
التجدير يكون متناسلاً مع الامتصاص وذلك أننا اذا قارنا النباتات بعضها ببعض  
رأينا ان النباتات الخشبية يحصل منها مواد أكثر مما يحصل من الاشجار اذا كانت  
المقادير المأخوذة من كل منها متساوية وان الاشجار ذات الانبات السريع يحصل منها  
رماد أكثر مما يحصل من الاشجار ذات الانبات البطيء. واذا قارنا أعضاء النبات  
بعضها ببعض وجدنا انه يرسب مواد غير عضوية في الاوراق أكثر منها في الاعضاء  
الاخرى لان الاوراق هي الاعضاء الاصلية للتجدير ثم يليها في كثرة الرماد القشور ثم الخشب  
الكاذب ثم الخشب الصادق

واذا بحثنا في رماد النباتات المختلفة النابتة في أرض واحدة وجدنا ان الانواع  
المتشابهة يكون رمادها متشابهاً أيضاً وأن النباتات التي أنواعها متخالفة يكون  
رمادها متخالفاً جداً أيضاً

واعلم ان النباتات التي تنسب الى فصيلة واحدة يلزم أن تكون عناصرها غير العضوية  
متشابهة ومتى قوبلت بنباتات فصائل أخرى كانت عناصرها غير متشابهة وذلك ان



النباتات تنقبض المواد المحيطة وانما لا تدخل فيها بامتصاص شعري او بـ كيفية  
ميكانيكية فقد افادت التجارب ان الاشجار النابتة في أرض طينية يحصل منها مواد  
محتوية على كثير من الجير مع ان الحفظة النابتة في أرض جيرية يحصل منها مواد  
لا يحتوي الاعلى قليل جدا من الجير

والدليل القطعي على ان المواد غير العضوية قد تنجبها النباتات من الارض فصارت  
موافقة لنموها هو ان المواد المذكورة لا تكون متوزعة في أعضاء النبات الواحد  
بنسبة واحدة لان سوق الفصيلة الخيلية تحتوي على كثير من سليكات البوتاسا مع  
ان بزورها تحتوي على كثير من فوسفات تراسية ويكون مقدار الجير كثيرا خصوصا  
في التبن والخشب وتوجد المغنيسيا في الجيوب بالاولوية

ولما كان كل نبات يستمدى لنموه بعض جواهر ملحبة ينتج من ذلك ان النبات ينبت  
جيدا في الارض كلما اكتسب منها مقدارا كافيا من هذه الجواهر المحيطة اى سليكا  
او سليكات قلوية وهى الاحسن لسوق الفصيلة الخيلية وجوبها وجير الخشب  
وسوق البقول وقلويات وكبريتات وحض الفوسفوريك لجميع النباتات  
وتفقد الارض خصوصيتها بلا شك اذ المضاف اليها هذه المواد المحيطة سنويا وخصوصا  
الفوسفات والقلويات التى تكتسبها جميع المزروعات من الارض فيستبدل الفقد  
الذى من هذا القبيل بالسماح والرى

وامثلة المحصولات الآخذة في التناقص ببعض الايلات التى أهملت فيها هذه  
القاعدة الزراعية عديدة فمن كثرة زراعة القمح في أرض صقلية بدون اضافة شئ اليها  
ليكون محصولها واحدا صارت تلك الايلات قليلة الخصب مع انها كانت يقبوعا لتلك  
الجيوب تخلوها من الفوسفات يمل به التأثير العجيب الذى ينشأ من استعمال العظام  
المطحونة في اراضي انكلترا والنمسا والسويس واستعمال القمح المتخلف عن ترويق  
شراب السكر في اراضي البروتانيا

فاذا قاوم بعض الاراضى تجرده من هذه المواد المحيطة بالنسبة لاراضى اخرى فهذا انما  
ينشأ عن كثرة مقدار بعض اصول غير عضوية ضرورية للنباتات بهذه الاراضى ولهذه  
العلة لا يمكن تعيين حد خصوصية الاراضى التى تنشأ من استنبات الاراضى المتسعة  
باسراق الغابات فيها فان خشبها الكثير يترك للارض مقدار عظيم من الرمد  
وهذا يوصلنا الى توضيح ظاهرة معهود قديما وهى الخصوبة التى يكتسبها بعض  
الاراضى العقيمة متى تركت بجملة سنوات من زروعة غابات او نباتات خشبية  
فانها تقبل كل سنة من الاوراق التى تسقط دبالا وكثيرا من مواد غير عضوية تنقصها

الجذور وهكذا تكسب الارض هذه الجواهر عند سقوط الاوراق كل سنة في فصل الشتاء

وجميع هذه المواد المهيبة اى غير العضوية التى فى أعضاء النباتات آتية من الارض الاشك ولم تتولد فى باطن النبات فلا يتولد فى باطن منسوج النبات الا الحوامض النباتية التى من صفاتها أن تتحلل بالحرارة كحمض الاوكساليك وحمض التفاحيك وحمض الخليك وحمض الطرطريك وحمض الليوئيك فتتحد هذه الحوامض بالهيدروجين او الصوديوم والجير والمغنيسيا الممتصة من الارض فتتكون املاح تسمى اوكدالات وتفاعلات وخللات وطرطرات وليونات هذه اقواعد وتلك الاملاح توجد فى أعضاء بعض النباتات

ولاجل تقدم فن الزراعة يلزم ان يعين ما يحتاجه كل نبات من المواد المهيبة لنموه التام فلا يتأتى اصلاح الاراضى الا بهذه الكيفية فخلط بجميع الاصول التى تستدعيها المزروعات متى تحققتنا بتحليل الكيماوى ان هذه الاراضى لا تحتوى عليها اوانها لا تحتوى على ما يلزم من المقادير الكافية لاحتياج النباتات ولما أنهى الكلام الكلى على الاسمدة شرعنا فى الكلام على الاسمدة فنقول وبالله التوفيق

### (الكلام على الاسمدة)

الاسمدة هى البقايا المختلفة من الحيوانات والنباتات التى يتولد من تحليلها بمحصلات سائلة او غازية نافعة لتغذية النباتات

ولا ينبغي ان تلبس عليك هذه الجواهر العضوية القابلة لان تتحلل من نفسها فى الهواء فتسكيل الى دبال يأخذ فى التعفن زيادة فزيادة فيصير أقل تاثيرا بالمصلحات الترابية او غير العضوية التى لا تتحلل من نفسها بالتحمر ووظيفتها الاصلية اصلاح الصفات الطبيعية للارض فتصيرها خفيفة او مندمجة ولا بالمنهات المهيبة التى هى مركبات غير عضوية ايضا لا تتحلل من ذاتها ووظيفتها النافعة تنبيه القوى النباتية

والبقايا العضوية المختلفة او بقايا النباتات والحيوانات متى تحللت تولدت منها درجة حرارة مرتفعة وتيارات كهربائية وتحللت بها بعض المركبات وخصوصا حمض الكربونيك فتحلل النباتات الكربون منه وأيضا كربونات النوشادر يقتل منه الكربون والازوت بالنباتات ولذا كانت الاسمدة الازوتية لبقايا الحيوانات مفصلة على الاسمدة النباتية خصوصا فى تولد الحبوب والابرء النباتية الازوتية الاخرى لما فيها من كربونات النوشادر

وينبغي أن تعتبر الأسمدة أساس الزراعة الأرضية فكما أنه لا يتأتى حفظ الأغنام بدون أعذية كذلك لا يمكن زراعة الأرض بدون أن تعطى لها الجواهر المغذية التي تكسبها محصولاتها كل سنة

ومن الحق أن تأثير الأسمدة لا يكون جيدا إلا إذا كانت جامعة للشروط المناسبة فينبغي لنا حينئذ أن نبتدى بذكر هذه الشروط قول

(بيان الأحوال الموافقة لتأثير الأسمدة)

(في الرطوبة) الرطوبة من جملة المؤثرات الظاهرية التي تساعد تأثير الأسمدة وذلك أن تحليل الأسمدة لا يحصل أو يتعوق إذا لم يوجد مقدار كاف من الماء وزيادة على ذلك يتأخر أنبات النباتات من فقد الرطوبة لأن النباتات لا يتأتى لها الانتفاع بالتصاعدات الغازية لعدم وجود الرطوبة التي تصير ملامستها قليلة وامتصاصها صعبا

فكثيرا ما شوهد في زمن الجبوسة أن الأسمدة لم يكن لها أدنى تأثير واضح مع أن الأسمدة التي أوقف تحليلها بمؤثر مانع لا تعنى الذائق تحصل منها نتائج نافعة جدا بتأثير أول مطر فيها ويمكن الحصول على هذه الرطوبة الموافقة بالصناعة بالسقي والأسمدة الخضراء ونقل الفواكه والجواهر الأيغرومترية أي التي تنقص رطوبة الهواء فإنها تعتبر مساعدة قوية للأسمدة

ولما كانت الرطوبة المفرطة في الأرض تمنع نفوذ الهواء والغازات فيها وتغلق الجذور أو تصير منسوجها زائد الرخاوة تكون مضرّة لتأثير الأسمدة وتغرق النباتات وحينئذ متى كان المماركا على وجه الأرض أو في غور بعض سقيترات منها ينبغي البحث عن إزالته باستعمال الطرق اللازمة لذلك

(في الحرارة والمسامية) درجة الحرارة المتوسطة ضرورية أيضا لتحليل الأسمدة وتقدم الأنبات

ومسامية الأرض تكون مسبوقة عانا فاعلا للغازات المتصاعدة من الأسمدة ولذا ينبغي أن تغطي الأسمدة بالأرض وتخطبها خصوصا الأسمدة التي تعمل بسهولة

ونوضح خاصية مسامية الأرض بأن نضع جثة حيوان في أرض مختلطة ثم تغطي بمساية قراويط إلى عشرة من التراب فقط فلا نشم رائحة تعفنه والأرض الموضوعة فوقها تصير خصبة بجملة سنوات بدون أن تلامس الجذور والنبات المتعفنة مع أنها إذا تركت مكشوفة أو وضعت في صندوق غير محكم انتشرت منها رائحة متنتنة

والتماسك الكثير أو القليل للأسمدة التي لا تذوب في الماء وقابلية الذوبان المختلفة لجملة منها لها تأثير عظيم في مدة تحليلها ويتعلق التأثير النافع للأسمدة بالمقدرة كورة

وهالك الدلالة العامة المتحصلة من جملة تجارب وهي ان الاسمدة يكون تأثيرها اكثر  
نفعاً كلما كان تحملها متناسباً مع نحو النباتات ومن الامور النافعة لتجارب الاسمدة  
وجود قاعدة تتحد بالحوامض في الارض وهذا أحد التأثيرات النافعة لكل من الجير  
والمارن الجيري ورماد النباتات

وابتات ذلك ان المقدار الزائد من حمض يكون مضر بالنباتات المزروعة ولا يخفى ان  
أحد مخصلات الالبات حمض ينفر زمن جذور جملة أنواع من النباتات وخصوصاً  
النباتات الجبوية فيختلط بأرض الزراعة وأيضاً معظم البقايا النباتية متى تحلل  
تخلصت منه محلولات حمضية وجملة بقايا حيوانية تأثيرها حمضي أيضاً وان كانت  
الغازات التي تساعد منها تأثيرها قلوي فمما قلنا يتضح ان الحوض المضر تفضل الى  
الاستيلاء والانتشار على الدوام ومن المعلوم أيضاً ان كربونات الجير التي في المارن  
وأفواج الرماد وكربونات كل من الصودا والپوتاسا اللذين في الرماد الذي لم يغسل  
بالماء تتحد بالحوامض ولو كانت ضعيفة وأن الجير المطبق يتحد بالحوامض الضعيفة  
أيضاً ويبقى تأثيره قلويًا منافيًا يكون ذلك موافقاً للآليات

وكربونات كل من الجير والپوتاسا والصودا متى تتحد بالحوامض المنفردة أثناء الآليات  
أو المتحصلة من تحليل الاسمدة المختلفة فتحصل منها نتيجة نافعة جداً فتساعد منها حمض  
الكربونيك شيئاً شافياً وهذا الغاز هو المؤثر الرئيس في تغذيتها فيتمثل كربونه بالنباتات  
ويتساعد أو كسجينه في الهواء وقد قلنا ان الجير نافع جداً في تحليل الاسمدة النباتية  
فبذلك يفتح بالبقايا الخشبية الصلبة التي يمكن أن تكون مضرّة بالارض بسبب  
جمعها وصلابتها

(في المنبهات وتأثيرها العام) وتعلق قوة تأثير الاسمدة أيضاً بوجود ومقدار املاح  
منهية مختلفة فمعظم الاملاح المتعادلة والقلوية اذا استعمل مقدار قليل منه يكون  
نافعاً لسائر النباتات وهذا ناشئ عن قوة توصيلها للحرارة وعن التيارات الكهربائية  
الكيمائية التي تساعد هذه الاملاح على انتشارها

ولا ينبغي أن يلتبس عليك تأثير هذه الجواهر بتأثير الاسمدة لانها لا تستخدم غذاء للنباتات  
وانما تصير نباتاتها أقوى فتقل مقدار اعظيها من مخصلات الاسمدة وعلى مقتضى ذلك  
ينبغي ازدياد مقدار الاسمدة متى أضيفت المنبهات الموافقة فهذه الكيفية تحصل من  
هذين السعدين تأثير نافع أعظم

واما طبيعة ومقدار المنبهات التي يوافق استعمالها المساعدة تأثير الاسمدة فيضطلعان  
بحسب اختلاف النباتات وطبيعة الارض

والاملاح المنبهة هي الجص وملح الطعام والرماد الاسود ورماد الخشب ونحو ذلك وسأذكرها

قائمة بان مما ذكر ان المواد التي يستعملها الزراع لبقاء خصوبة الارض وتعويض الفقد المستقر الذي حصل فيها من الدبال والمواد المحيية تتخذ من المملكة غير العضوية أو من المملكة العضوية ولما كان تأثير الاسمدة وكيفية استعمالها يختلفان كثيرا بالنسبة لطبيعتها فقسمها الى قسمين رئيسيين اولهما الاسمدة غير العضوية وهي المنهات وثانيهما الاسمدة العضوية اى المتخزنة من المملكة النباتية والحيوانية ولنبدا بذكر الاسمدة غير العضوية اى المحيية ثم نذهب بالاسمدة العضوية فنقول وبالله التوفيق

(الكلام على الاسمدة غير العضوية اى المنهات المحيية)

هي جواهر غير عضوية مختلفة الذوبان في الماء تستعمل لتنبيه النباتات وتقويتها وأكثرها استعمالا كبريتات الجير اى الجص وأنواع الرماد والعتان والازونات والاملاح النوشادرية وملح الطعام وبعض أنواع الفوسفات وقيل دراستها على وجه الخصوص ينبغي ان نعرف كيفية تأثيرها ومنافعها في فن الزراعة فنقول وبالله التوفيق

الجواهر غير العضوية لها تأثير كيمياوى في الارض وتأثير كيمياوى في النباتات وتأثير كيمياوى في منسوج النباتات ومنها تحصل الاصول المحتاجة اليها هذه المنسوجات انموها

فالنتاثير الكيماوى الذى تحدثه في الارض بغير طبيعتها فتتولد مركبات جديدة تنشأ من تحللها مثال ذلك ان الرماد الاسود المحتوى على كبريتات الحديد اذا وزع على الاراضى الجيرية يحصل تفاعل بين كبريتات الحديد وكربونات الجير فينتولد كبريتات الجير اى الجص الذى لا ينفذ تأثيره الجيد في النباتات البقولية المعقدة لعلاف المواشى وتأثير كبريتات الصودا كنتاج كبريتات الحديد متى تفاعل محلوله مع ما في الارض من كربونات الجير

والتاثير الكيماوى الذى تحدثه في النباتات هو انها تفسد تركيب جملتها منها بدون أن تؤثر في بعضها ولهذا حقيقة منذ زمن طويل ان أنواع الرماد الاسود المحيية على كثير من كبريتات الحديد اذا وزعت على المروج تقوى انباتها تقوية بهيجة فتعين على نمو البقول والنباتات الجبوية وتنبت أنواع الاشنة ولسان الجمل وغيرهما من الاعشاب المؤذية التي تنبت من تقسم في الغيطان بلا فائدة وهذا انما يفتش عن كون كبريتات الحديد متى تحلل تولد منه حمض الكبريتيك الذى يفسد تركيب تلك

الاعتساب المؤذية فيجعلها الى دبال

والتأثير الصمغى الذى تحدثه في منسوج النباتات هو الالام فتكتسب منه المنسوجات وخصوصا الاوراق خاصية تحليل حمض الكربونيك بقوة لتكتسب منه الكربون وتكتسب منه الاجزاء الخضراء ازديادا في قوامها فتصير أكثر سمكا ويكون تنفسها اقوى ولذا تراها تنجف بعسر وتضبط ماء الالبات بقوة ولوزعت نباتاتها من الارض وتعمل اليبوسة التى تحت النباتات الاخرحالا

وحينئذ فالاملاح غير العضوية تمتعها بهذه الخاصية الجيبية وهى انها تؤثر في النباتات فتكون سببا في امتصاصها معظم غذائها من الهواء ومن المعلوم ان الكربون الذى تكتسبه النباتات من الهواء لا يستدعى مصرفا في الزراعة واما الكربون الذى تكتسبه النباتات من الارض ففيه كانه على الزراع لانه يضطر الى اضافة اسمدة الى الارض على شكل سرقين او نباتات خضراء تدفن فيها

وامتصاص النباتات المقدار العظيم من حمض الكربونيك الذى في الهواء حالة كونها معرضة لتأثير المواد المحيية قد ثبت بخبار الملم لو كوكافانه لما وضع نباتين من النوع المسمى (بوليجونوم اورياتالس) تحت ناقوسين يمثلين بهواء محتوى على  $\frac{1}{11}$  من حجمه من حمض الكربونيك ثم عرضهما الى تأثير الشمس يوما تحقق من تحليل الهواء المذكوران النبات الذى سقى بماء معتدلة انباته امتص ٤٩ سنتيمترا مكعبا ونصفها من حمض الكربونيك مع ان الذى سقى على الدوام بمحلول ملهى امتص ٦٤ سنتيمترا مكعبا ونصفها من حمض الكربونيك

وحينئذ فصوره النباتات غير متعلقة بطبيعة الارض وتغذيتها من الهواء تكون من الاستكشافات النفيسة لفن الزراعة ولايتأتى الحصول على هذه النتيجة لكنه يؤمل اكتساب النباتات مقدار ما من كربون الهواء أكثر مما تمتصه منه عادة ولا يمكن الوصول الى ذلك الا بالاسمدة المحيية

ومعادات عليه المشاهدات والتجارب ان الجواهر المحيية لا تؤثر الا في النباتات المعرضة لتأثير الشمس وانما تضر بالانبات في الاماكن المظلمة

وخلاف هذه التأثيرات كلها تؤثر الاسمدة المحيية في النباتات بأن تكتسب منها الاصول غير العضوية المختلفة المحتاجة اليها أعضاؤها لتتجيدا وذلك يكون اما بنفوذها في المنسوجات على حالتها ذائبة في الماء واما انها بعد امتصاصها تنوع بتأثير القوى الحيوية فتتولد منها املاح صالحة بل ضرورية لبنية كل عضو وهال بعض قواعدها في خصوص استعمال الاسمدة المحيية

الاولى يلزم أن تستعمل الجواهر المحمية على شكل غبار بقدر الامكان فانها اذا كانت على هذه الحالة تيسر وزنها أكثر مما اذا كانت ذاتية في الماء فتوزع على الارض كما تبذر الحبوب بعدد حالتها الى غبار فاذا استعملت مخلوطة ينبغي أن يكون مخلولها بمخففها بكثر من الماء وأن يوزع على الارض في زمن رطب

والثانية ان الاسمدة المحمية وان أمكن استعمالها بنجاح في أى أرض فهي بالاراضى الخفيفة أوفى ولها نتائج نافعة أيضا في المروج الرطبة نعم ينبغي أن يستعمل لها مقدار كاف منها وأن توزع على مرتين ليزداد بذلك تأثيرها

وبعض الاراضى يحتوى طبيعة على مقدار مناسب من أسمدة محمية وذلك كالاراضى التى على شاطئ البحر أو التى تسقى بآبار العمون

وهناك ظاهرة محققة في استعمال الجواهر المحمية تشاهد خصوصا أثناء السنين اليابسة وهى ان تلك الاملاح تكسب النباتات بناء على حالتها فاذا كان الوقت حارا فلا تتأثر باليبوسة الا قليلا واذا كان باردا فان التغير العجائى الذى يحصل في درجة حرارتها الان تستشعر به الا قليلا

ويخشى على النباتات من تأثير الحرارة واليبوسة وشدة البرد وخصوصا في الاراضى الخفيفة الجافة المرتفعة فأقل ريح يحقق هذه الاراضى والامطار تنفذ في اسرعة وتتصاعد منها بسرعة أيضا وحقيقة تكون أسوأ تعرضة لمضار الفصول الرديئة فاستعمال الاسمدة المحمية يقلل تلك المضار

والثالثة ان الكثير من الاسمدة المحمية يكون مضرًا بالانبات فاذا استعمال منها القليل جدا فان تأثيرها يكون كلاتا تأثير على كل تختلف المقادير من كل سماد ولكل أرض

والرابعة ان الزمن الاوفى لتوزع هذه الاسمدة على الارض هو الذى يتبدى فيه النباتات الحديثة في ان تنزين بأوراقها فان هذه الاسمدة تؤثر خصوصا في الاوراق فاذا تقدم النبات في السن كان ضررها أكثر من نفعها

والخامسة ان هذه الاسمدة لاتعين على تكون الحبوب الا ان كانت مصحوبة بأسمدة عضوية وعلى العموم تعوق الاسمدة المحمية نضج الحبوب بأن تكسب منها الاجزاء الورقية ثم اذا نضج

ولتشرع في ذكر الجواهر المحمية المختلفة التى تستعمل أسمدة فنقول وعلى الله القبول

(الكلام على كبريات الجيرى الجص)

اعلم أن استعمال الحص سماد في المروج أحد القوائد العظيمة لقن الزراعة ولم يبتدئ في الانتشار الا منذ تجارب المعلم ميرزا مساوي ثم أدخل بعده هابر من يسير في قرانسه وانكثر بل وفي امر يقا فهو كثير الاستعمال الآن

والذي أدخل هذه الطريقة بامر يقا المعلم فرنكلين الطبيعي الشهير فانه لما أراد أن يرى أهل وطنه التأثير الجيد للحص كتب على أرض غيط بحروف كبيرة بغير الحص (هذه الارض مخصصة) فجميع محال الارض التي تغطت بهذا الخبر ثبتت فيها نباتات جيدة النمو فكان يتأق قراءة هذه الاسرف المكتوبة على وجه أرض المروج بلا اشتباه ويوجد في الكون نوعان من كبريتات الجير أحدهما صلب جدا مندمج قليل الانتشار ينسب الى الجزء السفلي من أراضي الرسوب بل والى أراضي التبلور وهو خال من الماء وكل ١٠٠ جزء منه من كبة من ٤٠ جزء من الجير و ٦٠ جزء من حمض الكبريتيك وثانيهما لين جدا على شكل رسوبات متسعة في الطبقات العليا من أراضي الرسوب ويكون معصوبا باملاح الجارة الجيرية والمارن وهو يحتوي على ماء التبلور وكل ١٠٠ جزء منه من كبة من

٧٩	كبريتات الجير	٣٢	جير
٤٧	حمض الكبريتيك	٤٧	
٢١	ماء	٢١	ماء
١٠٠		١٠٠	

وهذا النوع هو المستعمل للزراعة ومق استخرج من الارض سمي بالحص التي والعادة أن يستعمل الحص مكلسا وليس المقصود من تكليس تحلله ككبرونات الجير بل المقصود منه أن يفقد نصف ما فيه من ماء التبلور فقط اى مكافئا واحدا من الماء لانه يحتوي على مكافئين منه ويجرى هذا التكليس بتعريضه الى حرارة مقدارها من ١١٥ الى ١٢٠ درجة في افران موافقة لذلك فينفذ حينئذ ١١ جزءا في المائة مما فيه من الماء ولما كانت منفعة تكليس حجر الحص في التجزئة العظيمة التي تنتج من هذا التكليس ينبغي أن لا تكون درجة الحرارة زائدة لانها ترجعها وتنعجزية انه من ان تجزأ

والافران التي يكلس فيها حجر الحص ترتفع درجة حرارتها زيادة عما يلزم والغالب أن تكون قوية فتذيب سطح القطع الحصية وترجعها وفي هذا ضرر فان الحص الزائد التكليس لا يتأثر بالماء وبعد اسراف حجر الحص الطبيعي يفقد جميع صلابته الاصلية فيصير هشاً يهل السحق



والجص الذي كلس تكليسا مناسيا متى أحيل الى مسحوق ثم خلط بالماء شوهدت فيه خاصية عجبية وهي انه يتحد بكافتين منه فتتكون من ذلك عجينة تتصلب بعد برهة يسيرة ولا توجد هذه الخاصية في الجص النقي ولا في الجص الذي كلس تكليسا زائدا اي الذي صار خاليا من الماء

واذا حفظ الجص زمنا طويلا في اناء غير محكم الغطاء خصوصا اذا كان غبارا امتص رطوبة الهواء شيئا فشيئا فيفقد خاصية التصلب اذا خلط بالماء مع ان هذه الخاصية تبقى فيه جملة سنوات اذا وضع في براميل محكمة السد ويجبر الجص قليل الذوبان في الماء فان كل ١٠٠٠ جزء منه لا تذوب الا ٣ أجزاء من هذا الملح وهذا الذوبان القليل يكفي مع ذلك لاكتساب المياه التي تجري على اراض جصية خواص نفعيها غير صالحة للاستعمال في التدبير الالهي

واذا سخن الجص مع الفحم الى درجة الاحراق استحال الى كبريتور الكالسيوم ويتأق حصول هذه الاستحالة على الدرجة المعتادة أيضا بتأثير المواد العضوية الآخذة في التحليل ثم يتحلل كبريتور الكالسيوم متى لامس الماء ويحضر الكربونيك فيتولد من ذلك حمض الكبريت ايدريك وكربونات الجير

وهذا أحد التفاعلات المهمة اذ به يوضع وجود حمض الكبريت ايدريك في بعض المياه الجصية وبه يوضع أيضا نضاع هذا الغاز متى نزع الطبقة العليا من اراضي المدن المحتوية على كثير من كربونات الجير وبه توضع أيضا نظرية تأثير الجص مصلحا للاراضي

فان قيل على أي حالة يستعمل الجص أيسر عمل فثأ أم مكسا قلنا ان بلادا كثيرة لا تستعمل الا الجص النقي كما مريقا الشمالية رقد ثبت بالتجارب ان تأثير الجص النقي في النباتات كتأثير الجص المكلس وانما منفعة الجص المكلس في تجزئته والغالب أن يكون الجص المكلس المسحوق المتجرى مغشوشا بالطباشير او بالمارن او الجير او الرمل الناعم او الطين وخصوصا يقي الجص النقي التي لا تتجد لها صنائع الجص المكلس استعمالا وهذا الغش الأخير أقل ضررا مما قبله وان كان ثمنه كثر من الجص المكلس

واذا اشترى الجص المكلس او النقي قطعا فلا يتأق غشيه ويحال الى غبار بالغليظ في الفصل الذي لاشغل فيه ولا حاجة الى ضروريته غبارا ناعما جدا

واذا اشترى جص مكلس مسحوق ينبغي أن يتحقق من انه ليس مغشوشا ويكون ذلك بالامتحان الكيماوي فعلا مة تكون الجص نقياً أن لا يحصل فيه فوران باضافة

الحوامض اليسه او يكون هذا القوران ضعيفا جدا وأن لا يكون ذا طعم قلووى وان لا يزرق ورقة عباد الشمس المحرقة بمحمض ولا يخضر شراب البنفسج وأن لا يبق منه اذا غرمل بالفسل والتصفية الا قليل جدا من الرمل وأن يذوب بقامه في حمض الكلور وايدريك المخفف بالماء وما يبق منه بعد تأثير هذا الحمض فيه مكون من طين ورمل

واذا لم يسخن الحمض المكلس ولم يتصلب بسرعة بعد خلطه بالماء كان مخلوطا يحمض في او معرضا للهواء الرطب

وتأثير الحمض قاصر على بعض نباتات وخصوصا نباتات الفصيلة البقولية كالبرسيم المعتاد والبرسيم الحجازى والقول والبسلة واللوبيا وله تأثير واضح ايضا في التبغ والكرنب واللفت والسلمج والكتان والشيل ولا تأثير له في النباتات ذات الجيوب وهو نافع لشجر الزيتون والبرتقان والكرم ومقدار ما يستعمل منه سنويا من ٧٥ الى ٥٠٠ كيلوجرام لا يكثر الواحد وفي اما كن كثيرة يستعمل منه بقدر الجيوب التي تبذر في الارض

ويوزع الجمر في فصل الربيع صباحا او مساء على النباتات متى نمت اوراقها البقي فيما جرح عظيم منه ويكون ذلك في وقت يكون فيه الهواء مائلا ولا يحنى ان هذا الملح القليل الذوبان في الماء متى أثر فيه الندى والضباب والرطوبة التي تغطها النباتات من الارض يلزم ان يذوب منه مقدار عظيم فانه قد ثبت ان هذا الملح لا يقع تأثيره الا اذا كان ذاتيا في الماء

ومن المعلوم ان المروج المخصصة يحصل منها علف كثير المائية يتسبب عنه النفاخ للمواشى وهوانا شئ عن انبات سريع تأثير الرطوبة والحرارة والسماذ والحمض فان ثلاثى منسوج هذه النباتات يقتضى احتواءها على كثير من الماء فتنشأ عنها نتائج الاغذية كثيرة المائية ولاجل تدارك هذا الضرر ينبغي ان يخلط العلف الاخضر بقبل من ملح الطعام

وقد شاهد بجهة من الزراعين قلة تأثير الحمض في الاراضى التي تحتوى على كثير منه فن الواضح ان هذا الملح لما كانت كميته كثيرة في الارض كافية لانشجان الماء به فما يضاف منه الى الارض يصير لا منفعة له

ولا يتأتى ان يقوم بالحمض مقام السماد العضوى أى الدبال يعنى ان الارض العقيمة لا تثبت فيها المروج بالتجصيص وحده فقد ثبت بالتجارب ان الارض السمدة قليلا بالمواد العضوية لا يحدث فيها بالحمض اصلاحا محسوسا وقد اصاب بعضهم -م حيث قال

ان تخصيص الاراضي المحتوية على قليل من السماد يضيع التعب والمصاريف وحيث ان  
ليس التخصيص الا واسطة في ازدياد المحصولات متى توفرت شروط الزراعة الجيدة  
ويتضح تأثير الجص متى كان معصباً بتأثير السماد بل يفضل خلط الجص بالسماد بدل  
أن يذرع على النباتات الحديثة وفي هذه الحالة يؤثر في جميع المزروعات بل وفي النباتات  
الحبوية

وهناك كيفية تجهيز القومبوست (أى المخالوط) المكون من الجص والسرقين وهي ان  
تبسط ٢٥٠٠ كيلو جرام من السرقين الحديث طبقات متعاقبة ويذرع عليها ٢٠ اترا  
من الجص المكس في أقل من ٢٤ ساعة يتصاعد من تخمر السرقين الناشئ من تأثير  
الجص رائحة قوية فتأخذ ايسر رائحة التخمر المعتاد للسرقين وتبقى هذه الرائحة من  
خمسة أيام الى ستة ويقلل التبن بسرعة وهذا السرقين المخصص اذا استعمل منه  
مقدار ما يستعمل من السرقين المعتاد ودفن في الارض المجهزة لزراعة الخنطة تحصل  
منه محصول يزيد الثالث من التبن والقشر والحطب والسرقين المخصص منذ شهرين يؤثر  
أكثر من السرقين المخصص منذ ستة أشهر وأكثـ

وكثيرا ما تستعمل القطع الحصية المتخافة من الهدم بدل الجص مع التجاج لان شكلها  
الاسفنجي يصيرها سهلة التخرى وكذا المواد العضوية وملم البارد والى اختلطت بها  
شياء فشيأ يضاف تأثيرها الى تأثير الاسمدة والمنهات التى تخلط بالارض  
وهناك مسألة لم تحمل الى الآن وهي كيفية تأثير الجص فى النباتات بجميع التوضيحات  
التي ذكرت فى شان هذه المسألة وان كانت بدبعة لم يكن واحد منها شافيا  
فكثير من الزراعين يظن ان النتائج الجيدة للجص ناشئة من جذبه رطوبة الهواء ومن  
كونه يعين على تعفن المواد العضوية وتحليل السماد

وقال ليبيج انه يضبط نواشدر مياه المطر فقط فيسهل تمثيل الازوت بالنباتات  
وقال بوسنجوات ان تأثير الجص كالتأثير الجير

وقال بعضهم انه ضرورى لانه متى تحلل بالمواد العضوية التى فى الارض واستحال الى  
كبريتور الكالسسيوم تولد منه بتأثير حمض الكبريتيك الذى فى الهواء حمض  
الكبريت ايدريك الذى يتصاعد فتتصه النباتات ثم يتحلل هذا الغاز فى مفعولها  
ويتصل منه الكبريت الضرورى لتكوين البقولين الذى هو شبه مادة زلالية خاصة  
بالنباتات البقولية وكل هذه آراء ايسر شافية كما قلنا والمهم للزرايع ان يعرف ان  
التخصيص طريقة جيدة للاستعمال فى الاحوال التى ذكرناها

(الكلام على حمض الكبريتيك)

فذلك بلاد كثيرة لا يتأتى فيها الحصول على الجص بسهولة لتوزيعه على البقول فيستدعى شراؤه ونقله مصاريف كثيرة لا تتسع بجوانحه المنبهة العجيبة في هذه الحالة يستعمل بدله بجماع حمض الكبريتيك المخفف بكثير من الماء إذا كان الغيط قريبا من فور بركة التخصلات الكيماوية فإن تأثيره يكون كتأثير الجص في العلف ولاجل فهم هذه الظاهرة يكفي أن تذكر أنه يوجد في أغلب الاراضي مقدار مختلف من كربونات الجير وأن حمض الكبريتيك متى أثر في هذا الملح تولد في الحال كبريتات الجير أي الجص وقد أجرى بعضهم تجارب عديدة بحمض الكبريتيك منذ بعض سنوات فنتبين منها جودة تأثيره

وقال بعضهم أن حمض الكبريتيك المخفف بقدر حجمه ألف مرة من الماء ينفذ اثبات العلف تنبيهات قويا واستعمال هذا الحمض اقل مصرفا من استعمال الجص في البلاد التي يكون فيها كثيرا يسير الثمن

واستعمال حمض الكبريتيك اسهل من استعمال الجص لانه يوزع على الغيطان ذات الاتساع القليل بسهولة بالرشاشة وعلى الغيطان المتدعة بالبرميل الرشاش الذي يستعمل لتوزيع الاسمدة السائلة على الارض

وفي الماء الحمض بحمض الكبريتيك بصفة لا توجد في الجص وهي انه يتأتى توزيعه على الارض سواء كان الزن يابسا أو مطرا فتكون قوة تأثيره واحدة في الحالتين

(الكلام على أنواع الرماد)

اعلم ان طبيعة أنواع الرماد تختلف كثيرا بحسب طبيعة أنواع الوقود التي تولدت هي منها ومتى استعملت للارض مصلحة وسماذا شوهد ان تأثيره ليس متشابها وحينئذ يكون من الضروري تمييز بعضها عن بعض بذلك كل من رماد الخشب ورماد الترب ورماد الفحم الحجري ورماد بعض أنواع الاشنة والرماد الاسود أي البيريتي على انفراد فنقول ونسأله حسن القبول

(الكلام على رماد الخشب)

الرماد الذي يتكون من احراق الخشب في مطابخنا مكون من جواهر تذوب في الماء وجواهر لا تذوب فيه وهما التركيبه

مواد تذوب في الماء	مواد تذوب في الماء
كربونات الجير	كربونات البوتاسا
كربونات المغنيسيا	كربونات الصودا
فوسفات الجير	كبريتات البوتاسا
فوسفات المغنيسيا	فوسفات البوتاسا
جير كاوي	كلورور الصوديوم
مغنيسيا كاوية	كلورور البوتاسيوم
سليس	سايكات البوتاسا
او كسيد الحديد	سايكات الصودا
نخم متجزئ	

واعلم ان المقادير النسبية لهذه المواد التي تذوب في الماء والتي لا تذوب فيه تختلف بحسب اختلاف الخشب الذي احرق وتحلل منه الرماد وكربونات البوتاسا هو المتسلطن في المواد التي تذوب في الماء وكربونات الصودا الذي يصاحبه يكون مقداره قليلا دائما وعلى كل حال يكون مقداره ما أكثر من النصف في المواد التي تذوب في الماء بل قد يبلغ أكثر من ثلاثة ارباع وكربونات الجير هو المتسلطن في المواد التي لا تذوب في الماء فالغالب ان يكون أكثر من نصف هذه المواد وجزء من الجير والمغنيسيا يكون كاويا أو قليلا ويكون مقدار الجير الكاوي أكثر كلما كان الاسراق حاملا على حرارة أكثر ارتفاعا والفوسفات والثرية كته اقلية

ومتى عومل الرماد بالماء ذابت منه جميع المواد التي تقبل الذوبان فيه فيحصل محلول كربوناتى تلوى يستعمل لغسل الثياب ثم يري بعد غسلها وهذا غلط عظيم فينبغي أن يحقق بقدر حجمه ٧ مرات الى ٨ من الماء ثم يوزع على السرقين او على القومبوست لانه لا يحتوى على مافي الرماد من المواد القابلة للذوبان في الماء وللرماد تأثير عظيم في الاراضى الحضية فيتحدهما فيما من الحض وهو عين على تكون ملح البارود ويبدد السليكات ويصير السليس قابلا للذوبان في الماء وتكتسب منه الارض مواد قابلة للتتميل بسهولة خصوصا فوسفات ككل من الجير والمغنيسيا وبثائره تزول الاعشاب المؤذية بسرعة ويستحسن استعمال القليل منه مع تكراره ومقدار ما يستعمل منه يختلف بحسب الاراضى فيكون من ٢٥ الى ٥٠ ايكوترا للايكثار الواحد

ويحصل مقدار عظيم من الرماد في الديار المصرية فان معظم ما يجنأ تصنع فيه  
الاطحنة باحراق الخشب واغلب الرماد المتحصل بل كله ضائع فاذا استعمل للاراضى  
الضعفة قواها واصلمها واحداث ازدياد في محصولاتها

وقدما الافرنج الذين تصوروا اصلاح الاراضى بالمليون هم أول من سمى الكروم  
بالرماد وجميع علماء فن الزراعة من اللاتينيين أوصوا باستعمال الرماد سمادا وتوجد  
هذه الطريقة في البلاد المتباعدة جدا من السكر الاضية فاهل امرىقا يخصبونها  
غيطانهم بأن يحرقوا فيها سوق الذرة وأوراقه كما ان الافريقين يسمدون أرضهم  
بتوزيع رماد النباتات الحشيشية الحافقة عليها

والرماد بالنظر لتركيبه يستعمل مصالحا وسمادا في آن واحد وتناججه الجيدة تنفع  
خصوصا في الاراضى التى ليست جيرية أى في الاراضى الطينية المنسججة الطيبة  
الباردة ويكون تأثيره قويا خصوصا في التبغ والنباتات الزيتية والمروج وهو سهل  
الانبات واذا دوزم على استعماله بعض سنوات آباد الاعشاب الرديئة فهذه الكيفية  
يتوصل الى اصلاح الاراضى العقيمة وابادة السعد وغيره من الاراضى المحتوية على  
كثير من الماء فتزرع برسيا أو غيره من النباتات النافعة ومقدار ما يستعمل منه  
في انكثرة ٢٥ ايكنتولتر للايكثار الواحد ويستعمل منه في فرانس ٢٥ ايكنتولترا  
للايكثار فقط

وفي الاقاليم الشمالية من فرانس يرغب في رماد قصل الفول كثيرا وخصوصا في رماد  
سوق الخشخاش فان كلامها يحتوى على كثير من البوتاسا ويستعمل أيضا رماد  
المواشى وفي بلاد النمسا وامريكا الشمالية يحرق قش التبغ في الفيطان ثم يدفن رماده  
في الارض بجرانة سطحية ويستعمل لزراعة قصب السكر الرماد المختلف من ثقل  
القصب الذى يبقى بعد استخراج عصارة السكرية منه فيحرق هذا الثقل وقودا والرماد  
الذى يتصل منه يكون محتويا على كثير من سليكات فلوية نافعة لتسميد قصب السكر  
كما قلنا

وتأثير رماد الخشب في النباتات وفي الارض مهم ينبغي معرفته فيخلل اجزاء الاراضى  
الطينية ويكسب الاراضى الرملية الخفيفة بعض قوام ويبيد الاعشاب الرديئة  
وهو يوافق الاراضى الرطبة أكثر من الاراضى اليابسة لكنه من الضرورى ان  
يفصل ما فيها من الماء

وينبغى توزيع الرماد جافا في زمن غير ممطر على أرض غير رطبة وهو يوقى انبات جميع  
المحصولات كالحبوب والبقول

ويكسب النباتات التي تسدها لوناً أخضر داكاً ويساعد على تكوين الحبوب أكثر من مساعدته على تكوين قش السنب والحبوب المتكونة تكون شبيهة بالتي تحصل من الأرض التي أصحلت بالجير بل وتكون أجود منها ذات قشرة رقيقة جداً فتكون أغلى ثمناً في الأسواق ويستعمل الرماد مع النجاش للبرسيم وتأثيره يكون جيداً خصوصاً في اللقث والثيل وتأثيره قليل المكث إذا استعمل منه مقدار قليل فبعد سنتين يكون قليل الوضوح ومع ذلك فالأرض التي خلطت بالرماد مراراً لا يزال أصلحها وأصحها بعدمضي عشر سنوات

ومقدار ما يستعمل منه من ٢٠ الى ٣٠ ايكتولترا للإيكثار الواحد ويوزع الرماد على الأرض قبل البذر ثم تبذر الحبوب ثم تعطى بجرارة خفيفة وقد قلنا ان تأثير الرماد يكون قليل الوضوح بعدمضي سنتين وحينئذ ينبغي ان يتعاقب مع السرقين فينتفع تأثيره في الأرض ولو لم يستعمل الا كل أربع سنوات وفي بعض بلاد فرنسا يوزع الرماد على المروج السليمة ومقدار ما يستعمل منه ٥٠ ايكتولترا للإيكثار الواحد فيستطيل تأثيره زمناً طويلاً ويستعمل في بعض بلاد فرنسا أيضاً وحده خصوصاً للقت ٣ ومقدار ما يستعمل منه ٢٠ ايكتولترا للإيكثار الواحد فيبقى منه من ٢٠ الى ٣٠ ايكتولترا من الجذور

والغالب ان يستعمل الرماد وحده بدون سرقين ومع ذلك فاصطحابه بالسرقين يضاعف تأثيره وهذا الخليط يزيد خصوبة الأرض كثيراً ففي بعض بلاد فرنسا يستعمل الرماد بنجاح للمنطة فيضاف نصف ما يستعمل من السرقين مع ٨ الى ١٠ ايكتولترات من الرماد للإيكثار الواحد فيكون تأثير هذا الخليط أجود من تأثير كل من الرماد والسرقين إذا كانا منفصلين ولا يخفى ان استعمال السرقين فائدة وهي انه يحسن الأرض المنسجمة الرطبة الباردة ويسهل تقود المؤثرات الجوية بين اجزائها

وفي الأراضي الرطبة يلزم ان يراد مقدار الرماد بنسبة رطوبة الأرض لكن اذا كانت المياه راكدة في الأرض كان تأثير الرماد كلاً شئ حتى يزال الماء منها بالكلية وحينئذ يكون تأثيره في الأراضي الرطبة قليل الوضوح في السنين الممطرة ويستعمل رماد الخشب في جميع الفصول ما عدا فصل الشتاء ففي فصل الربيع يستعمل للبرسيم والحنطة والشعير والذرة وفي فصل الصيف يخصب اللقث ويدفن الرماد في الأرض بجرارة خفيفة ويوزع على النباتات التي أخذت في الانبات بدون ان يغطى بالتراب واذا ذر في فصل الربيع على الحنطة والشعير قوي انباتهما

الكن استعماله بهذه الكيفية نادر فقد أجريت تجربات على هذين النباتين في ارض واحدة احدهما يدفن الرماد عند البذر والثانيته ما بذره على النباتات الاخذة في النمو فتج محصول كثير من الارض التي دفن فيها الرماد فاستبان من ذلك أن دفن الرماد في الارض أجد

### (الكلام على الرماد الذي عومل بالماء)

اغلب الناس يستعمل الرماد الذي عومل بالماء لانه أبسر غنا وأقل احتواء على املاح قابلة للذوبان في الماء فلا يكون تأثيره قويا وحينئذ لا يجرى النباتات كل الرماد الذي لم يغسل بالماء

وزعم جماعة من علماء فن الزراعة ان الرماد الذي استعمل لمحوه القلوي لغسل الثياب ونحوها لا يبقى فيه مواد ملحية قابلة للذوبان في الماء وهذا خطأ فقد أثبت العلم (سوسور) أن الرماد اذا عومل بالماء لا ينفصل منه الاجرة مما فيه من القلويات وخصوصا سليكات البوتاسا وانه يمكن استخراج جزء عظيم منها اذا أغلى الرماد زمنا مع كثير من الماء ولهذا السبب يحدث هذا الرماد تأثيرا واضحا في الالبان وهو يوافق جميع الاراضي وخصوصا الطينية المندمجة كما انه يوافق جميع المزروعات ومقدار ما يستعمل منه ٣٢ ايكوتلتر للايكوتلتر الواحد توزع بنسبة واحدة على الارض وتأثيره يدوم نحو خمس سنوات والاحسن أن يخلط بالسماد العضوي فيقوى تأثيره ويخصب الارض

والرماد الذي عومل بالماء لاستخراج القلي منه يفضل على الرماد الذي لم يعامل بالماء كما حقق ذلك تجارب تقابلية ومع ذلك فلا نستنتج منها تفصيله في جميع الاحوال فالاراضي التي تخصبها المواد الملحية يحدث فيها الرماد الذي لم يغسل بالماء نتيجة أكثر والاراضي التي يكفها فوسفات الجير يستعملها الرماد المغسول بالماء وهو الذي فقد أصوله القابلة للذوبان ويحتوي على كثير من فوسفات الجير المذكور ولا ثبات قوة تأثير الرماد وخصوصا الذي عومل بالماء نقول ان اراضي قرية بالاتيها صارت منتجة من كثرة الزراعة فيها فتر كما أهلها بدون زراعة وكان لهم غابات متسعة وكان الخشب يسير الثمن هناك فصاروا يستخرجون منه البوتاسا التجريبية ويستعملون الرماد الذي عومل بالماء سماد للارض فحصل منها كثير من البرسيم فاستعملوه لتغذية مواشيهم فحصل منها سماد حيواني واخر فصارت الارض خصبة في القرية المذكورة بعد أن كانت لا يحصل منها شيء من المزروعات

### (الكلام على رماد التراب)



يستعمل كثير من رماد التراب في البلجيقا وهو لاندقة بلاد الفلنك) وانسكترة وشمال  
فرانسا المروج والكان وتأثيره عجيب في البرسيم خصوصا ومقدار ما يستعمل منه  
من ٤٠ الى ٥٠ ايكتواتر الايكتار الواحد توزع في فصل الربيع على البرسيم ويستعمل  
بنجاح أيضا في زراعة حشيشة الديار فقد شوهد أنه بقي هذا النبات من الحشرات  
ولاجل احراق التراب في بلاد النمسا يستعمل مصبع من حديد محمول على قوائم يوضع  
تحت الخشب ثم يوضع فوقه التراب اليابس ويغطى بالتراب الرطب ثم تضرم النار بحيث  
يمكث الاحتراق زمنا طويلا ما أمكن لانه قد ثبت بالتجارب ان رمادا التراب الذي اسرق  
يطء اجود من غيره وكل ١٢ جزأ من التراب يحصل منها جزء واحد من الرماد  
والرماد المتحصل من التراب الجري أقوى فعلا من الرماد المتحصل من التراب النحري  
لاحتوائه على كثير من ملح الطعام

ورماد التراب يخالف رماد الخشب في انه لا يحتوي الا على قليل من الاملاح التي تذوب  
في الماء ولا يحتوي على فوسفات أصلا والاصلان المتساويان فيه هما كربونات  
الجير والجير الحى ويحتوى أيضا على الطين والسليس الهلامي الايدراتي والاولوين  
واوكسيد الحديد وكربونات البوتاسا وعلى كثير من الكبريتات فيكون تأثيره قويا في  
البرسيم ومقدار ما يستعمل منه ٥٠ ايكتواتر الايكتار الواحد وتحصل منه  
نتائج جيدة اذا أضيف اليه الفوسفات أو المرقين وهو الاحسن  
وقد علوا غيبوبة الفوسفات من التراب بوضع فوسفات الجير في وسط التراب ثم ترك هذا  
المتحصل ليتعفن في الماء فذاب هذا الفوسفات بجمد الكربونيك وحض الخليك  
الذين تكونا أثناء التخمر ومن هذه التجربة يفهم زوال الفوسفات من رشح المياه  
في الاراضي الترية وهذه النظرية موافقة لما علم من تجارب دumas ولاسيما أى ان  
الفوسفات الترابية تذوب في الماء المشحون بجمد الكربونيك وغيبوبة الفوسفات  
من التراب على كونه رماده أقل نفعا من رماد الخشب اللجوب  
(الكلام على رماد القمح الجري)

البلاد التي يستعمل فيها القمح الجري وقودا كانت كثيرة وفرانسا وهو لاندقة يستعمل  
فيها رماده كثير الاصلاح الاراضي الطينية الباردة الرطبة ويستعمل أيضا التولين  
الاراضي البيضاء بالسواد ويتضح تأثيره في المروج خصوصا ويستعمل بنجاح في  
زراعة البطاطس والبرسيم ومقدار ما يستعمل منه ٤٠ ايكتواتر الايكتار الواحد  
واعتبار هذا الرماد مصليا أولى من اعتباره سمادا لانه لا يحتوي الا على قليل من  
جواهر ملحية قابلة للذوبان في الماء

والله دار الكثير من الطين المكلس في رماد الفحم الحجري عليه في تأثيره مصححا في الاراضي الطينية وقد تحتوي الماتة جزئ منه على جزء من البوتاسا أو الصودا والغالب أن يكون كل منهما على حالة كبريتات

(الكلام على رماد الاشنة)

أنواع الاشنة التي نجني من الشواطئ البحرية تحرق في معظم البلاد للحصول على رماد وذلك يكون في حفرة على شاطئ البحر فكلما ذاب الرماد بالحرارة صار كتلا ضاربة للساود تسمى صرودا واريك وهذا الرماد يستعمل بكثرة عمادا في الايقوس والبروتايا منذ زمن طويل وقد انتشر استعماله في عصرنا هذا

ويخلط هذا الرماد في بعض البلاد بالطين والرمل وملح الطعام غير الجيد والاشنة الخضراء والسرقين والقواقع البحرية وغير ذلك من البقايا العضوية ثم يندى هذا المخلوط بالماء الملح زماما زمانا ويحرق مرارا فيكون شبيما بالبال ويستعمل على هذه الحالة

ويستعمل هذا القوم بوسط لجميع المزروعات وخصوصا الخنطة السوداء والبقول والبرسيم ومقدار ما يستعمل منه ١٠٠ ايكتواتر لا يكثر الواحد

(الكلام على الرماد الاسود والرماد الپيريتي)

يوجد في كثير من البلاد على وجه الارض او بالقرب منه طبقات مختلفة الفخ من الخشب الحفري الالوميني الپيريتي المعروف خطأ بالرماد الاسود وبالرماد الپيريتي ويعتبر هذا المنبه مساعدا للاممادة قوى التأثير واستعماله آخذ في الانتشار زيادة فزيادة

وقوة تأثيره ناشئة عن ثلاثة أسباب أصلية أولها لونه الاسود الذي يكون واسطة في اسخان الارض وثانيها كبريتور الحديد الذي استراقه البطل يزداد اسخان الارض والتنبه الكهربي وثالثها كبريتات كل من الحديد والالومين فان هذين الملمين يمتدان الاعشاب المؤذية وتأثيرهما في كربونات الجير الذي في الارض يتولد منه كبريتات الحديد الذي يؤثر في النباتات تأثرا قويا كما تقدم وينشأ منه أيضا تصاعد حمض الكرونيك الذي هو غذاء جيد للنباتات ولا شك ان اضافة السهاد الازرق تكون ضرورية للحصول على المحبوب مع انها ليست ضرورية للحصول على العلف

وأما الرماد الپيريتي الذي عومل بالماء لاستخراج مانبه من كبريتات الالومين وكبريتات الحديد فان تأثيره أضعف من تأثير الرماد الپيريتي الذي لم يعامل بالماء لانه يحتوي على

قليل من هذين المهيئين

وأذا كاس الرماد اليربقي بقليل من الوقود احترق لما فيه من كبريتات الحديد فيكتسب لوناً صار بالعمرة ناشئاً من سيسكوي أوكسيد الحديد فلا يكون محتويًا على أملاح قابلة للذوبان في الماء. ولما كان كبريتات كل من الحديد والالومين المتحال لا يترك إلا أوكسيد الحديد والالومين فلا يكون متحصل الترسبات المصالحا شبيهاً بالطين المحرق النافع لاصلاح الاراضي الطينية ذات الاندماج المفرط فان الطين المحرق اذا أُحْمِلَ الى غبار صار مصحلاً لافعال الاراضي الطينية الباردة فينفذ فيها الماء والحلولات المحيية المغذية والمنبهة للانبات بسهولة واختلاطه بالارض يزيد مساهمها ويصيرها قابلة لان تمتص وتضبط الغازات النافعة لتغذية النباتات ومقدار ما يستعمل منه من ١٠ الى ١٥ ايكتولترا الايكتار الواحد

(الكلام على العثان)

هو سماد ملحي قوى التأثير في جميع الاراضي يستعمل للمروج ونباتات الحبوب ومقدار ما يستعمل منه من ١٥ الى ١٨ ايكتولترا الايكتار الواحد والحنطة التي اصقرت أوراقها تكتسب خضرة نضرة اذا نشر عليها العثان ويستعمل أيضاً لجذور حشيشة الدينار لابعاد وامانة الحشرات التي تأكل هذا النبات عنه دخروجه من الارض وهالتركيبة

١٢٥٠

ماء

٢٨٥

خم

٣٠٢٠

حوض دبالى

٢٠٠٠

مادة ازوتية

٥٠٥٠

أصل حريق

١٠٨٤

املاح قابلة للذوبان في الماء منها  
كثير من الخسالات وخصوصاً  
خلات التوشادر

٢٢١١

املاح لاتذوب في الماء وخصوصاً  
كبريتات الجير وفوسفاته وكربوناته

١٠٠٠٠

وعلى مقتضى هذا التحليل يكون العثان محتويًا على كثير من املاح ومواد عضوية فالتلينة يتكون منها أكثر من نصف وزنه ومن ذلك يعلم ان تأثيره يكون قويًا

في النباتات ويزداد هذا التأثير أيضا اذا خلط العثان بنصف حجمه من رماد الخشب لان القلوى الذى في الرماد متى اتحد بالحمض الدبلى وتفاعل مع المادة الازوتية صيرهما قابلين للذوبان في الماء

وفي بلاد انكلترة يستعمل الزراعون عثان القمح الحجرى لانه أكثر احتواء على الاصول المغذية بالنسبة لعثان الخشب قال بوسنجوات العثان يستعمل حجم الاوزان ولما كان عثان القمح الحجرى أكثر كثافة من عثان الخشب ينتج من ذلك انه يحتمى على مادة أكثر اذا تساوى حجم العثانين وقال أيضا ان عثان القمح الحجرى أكثر ازوتاً من عثان الخشب اذا كانت زنته ما واحدة فان عثان القمح الحجرى تحمى المائة جزء منه على ١٥٠ جزء من الازوت مع ان عثان الخشب لا تحمى المائة منه الا على ١٥٠ جزء من الازوت وحينئذ تفصيل عثان الخشب على عثان القمح الحجرى بقدر اناسا خطأ

وفي جميع الاحوال يلزم مساعدة مياه المطر او مياه السقي بعد استعمال العثان بزمن يسير ولا فلا يحصل تأثير بل قد يصير مضر بالنباتات اذا كانت حديثة

(الكلام على الاملاح النوشادرية)

لما كانت ظاهرة الحياة في النباتات معصورة دائماً كما قلنا بامتصاص ازوت من الهواء الجوى ومن الاسمدة التى تدفن في الارض وكان من الحق ان الازوت لا يتفقد بعظمه الا اذا كان على حالة نوشادر او حمض ازوتيك وذلك لصعوبة اتحاده متى كان منفرداً ينتج من ذلك ان الاملاح التى قاعدتها النوشادر يلزم أن تؤخر في الابات تأثيراً نافعاً كما ثبت ذلك من تجارب كثير من الكيماويين والطبيين ومنهم المعلوم دافى ولو كول وكولمان وبوسنجوات

وقد أجريت عدة تجارب على كبريتات النوشادر فنتج منها ان هذا الملح جيد التأثير خصوصاً في المروج وقد أجريت تجارب على كلوريدات النوشادر فنتج منها ان هذا الملح له تأثير قوى في النباتات الحبوبية والمروج ولا شك ان ازوتات النوشادر له دخل عظيم في تغذية النباتات لانه يكسبها الازوت من قاعدته وحضه فيعين على تكون الجواهر الازوتية التى تنسب الى قسم المواد الزلاية

وقد نتج أيضاً ان تأثير هذه الاملاح لا يدوم أكثر من سنة واحدة وعلى مقتضى ذلك ينبغي أن يكرر استعمالها سنوياً ولا فائدة في استعمال هذه الاملاح الثلاثة متتالداً اغلوتها

وأما البول والمياه التى تتكون في حفرة السرقين ومياه فور يقات غاز الاستصباح فانها

مضى شبت بماء الكبريتك او به كبريتات الحديد و بماء من الكلور و ايدريك  
فحصل منها مياه نوشادرية يسيرة الثمن يتففع بها استقاعا عظيما مع ان معظمها ضائع  
لا يتففع به وكل ٥٤٠٠ لتر من الماء النوشادري المشعون المتحصل من تنقية غاز  
الاستصباح يحصل به من الايكثار الواحد ٦٣٠٠ كيلوجرام من العلف في الارض  
التي يحصل منها ٤٠٠٠ كيلوجرام اذ الم تكن مسعدة فمما زاد من العلف وهو ١٤٠٠  
كيلوجرام يحصل عليه بقرط واحد هو عن ٥٤٠٠ لتر من الماء النوشادري وحيث  
يكون هذا الماء أحد الامدة البسيرة الثمن فاستبان مما ذكر ان استعمال هذا الملح  
في فن الزراعة مهم ينبغي اجراؤه في المدن التي بها فوريقات غاز الاستصباح ومن  
حيث ان هذا الغاز يستحضر الان في بلادنا فلا بأس باستعمال المياه النوشادرية  
التي تختلف منه بل هو أولى من طرحها

والشرط اللازم لحصول التأثير النافع في الالبات من كبريتات النوشادروكلور ايدرات  
النوشادران تكون الارض محتوية على كربونات الجير وذلك انه يلزم أن يتكون  
كربونات النوشادر من تفاعل كربونات الجير مع ملح النوشادر لانه يمتص بالانعام  
الامضية او بسام الاوراق مباشرة وينبغي أيضا أن لا تكون الارض زائدة  
الرطوبة ولا زائدة السيوسة وأن لا يكون الوقت زائدا المطر

وفي جميع الاحوال يكون من الضروري أن يتعاقب استعمال الاملاح النوشادرية  
مع أمدة محتوية على كثير من البوتاسا والجير والمغنيسيا والسليس والقوسفات  
وذلك لاكتساب الارض جميع المواد المهمة التي اكتسبتها منها المزروعات ولا يتأتى  
أن تكتسبها من الاملاح النوشادرية لبساطة تركيبها

وحيث اذا استعملت الاملاح النوشادرية بمفردها فلا تكون جامعة لشرط  
الاخصاب المستقر الذي يمكث زمنا طويلا ولهذا خسر جملة من المزارعين في مزروعاتهم  
لجهلهم بوظيفة هذه الاملاح النوشادرية

### (الكلام على الازونات)

اعلم ان جميع الازونات توافق الالبات كالاملاح النوشادرية فان الجص الذي يختلف  
من الهدم انما يستعمل بمدا جيرا قويا أحسن وأدوم من الامدة الاخر لاحتوائه  
على ازونات كل من الجير والمغنيسيا والبوتاسا ولما كان ملح البارود يسيرا الثمن  
استعمل بفجاح للمروج

ومعرفة جودة تأثير ملح البارود ليست استكشافا جديدا فقد أوصى به ويرجيل  
زرعي الا بطلاليتين لشجر الزيتون ولتكوين القومبوسات النافع لتقوية النباتات

ذوات الحبوب

وقد عرف منذ زمن طويل ان عباد الشمس يكتسب ارتفاعا عظيما في الارض المحتوية على ملح البارود وحينئذ يتأثر زراعته بالارض المذكورة اذا اريد استخراج زيت من برزوره وتأثير ازونات الصودا كتأثير ازونات البوتاسا بل قيل انه ايجاد منه تأثيرا وقد حقق تأثير ملح البارود في انسكته بعدة تجارب تقابلية فتبين منها انه تفصيله على ملح الطعام

وانقع مقدار يستعمل من هذا الملح ثلاثة قناطير الى أربعة للايكثار الواحد وقد استعمل بفجاح لنباتات الحبوب ومع ذلك كان تأثيره أكثر وضوحا في البرسيم وما أشبهه من نباتات العلف وقد تحصل المعلم كوانج على محصول كثير بفاحله بالرماد ولم يتفق الآراء على طبيعة الارض التي يوافق فيها استعمال هذا الملح وقد ظهر من التجارب انه جيد التأثير خصوصا في الاراضي الجيرية

والتأثير الحاصل من المواد الحليية يكون برهيا ~~ممكنه~~ قليل الموضح في الاراضي الرطبة وهذا التأثير يكون منها الانبات ولا يخفى انهم في الارض من استعمالها ثم ينبغي أن يضاف اليها مقدار من المبرقين متناسب مع المحصولات

وقد أثبتت تجارب المعلم كولمان ان الازونات تؤثر في الانبات كالاملاح النوشادرية وأن قواعد اصلاحها تعين على اخصاب الاراضي وأن ما فيها من حمض الازوتيك يستعمل بتأثير الخمر العفوف (الذي يزيل الاوكسيجين) الى نوشادر قبل أن يفصل بالنباتات والمواد العضوية التي تدفن في الارض هي التي متى تحللت تحصلت منها الاصول الايدروجينية التي تزيل اوكسيجين حمض الازوتيك فصيله الى نوشادر وعلى مقتضى ذلك يلزم أن تكون الازونات معصوبة بمواد عضوية قابلة للتعفن وذلك انه قد نتج من تجارب زراعي الانجليز ان ازونات الصودا لا يؤثر في الانبات الا اذا كان معصوبا بالسرقين

ويتأثر للزراعين المحصول على اترية محتوية على ملح البارود من غير مصادف جسمية فانه يكفي وجود الشروط التي يتكون فيها هذا الملح من نفسه وذلك ان حمض الازوتيك يتكون بتأثير هوا ساكن ورطوبة في الاراضي المسامية المحتوية على قلويات محتاطة مبقايا عضوية ولذا يتكون ازونات كل من البوتاسا والنوشادر والجير والمغنيسيا على الدوام في الاماكن المسكونة المنخفضة الرطبة المظلمة اي في الاسطبلات والازرائب والكهوف فالترية التي تؤخذ من هذه الاماكن يتكون منها سماد قوي التأثير ينبغي توزيعه على الاراضي التي يراد اخصابها

وفي الشيطان يجعل مكان توضع فيه القمامات والوسل الذي يتكون في الطرق والاعشاب الرديئة والاوراق الميتة والطين الذي يؤخذ من الترع وأنواع الرماد ثم يصب عليها زمنا زمنا ما يكفي من الماء والابوال وما يتخلف من ماء السريقين وقد يكفي بالماء القراح اذ الم يتيسر الحصول على هذه السوائل فيه مدمى سقين يحصل من ذلك دبال أحمردا كن اجزاؤه متخلطة يوزع على المروج مباشرة فيحدث فيها تأثيرا عظيما لانه ساعد قوى التأثير أقل مصرفا من غيره

قال بعضهم وتمتص النباتات الازونات على حالتها والظواهر انها تؤثر فيها بسترعة وقوة أكثر من الاملاح التوشادرية وذلك انها تؤثر تأثيرا مزدوجا اي بقوا عدها وحضها الذي يقتل ازوتها بالنباتات كما يقتل ازوت الاملاح التوشادرية

(الكلام على ملح الطعام اى كلورور الصوديوم)

اعلم أن استعمال ملح الطعام في اخصاب الارض معهود قديما بلاد الهند وبلاد الصين وقد اشتغل أهل انكلتريه هذه المسئلة في عصرنا هذا لتحقيقوا التجارب قوة تأثير هذا الملح في النباتات

وفي البسلاد التي يزرع فيها شجر التفاح بكثرة تصير الارض خصبة اذا دفن حول الجذور قليل من ملح الطعام واذا غمرت العقل في محلول ملح الطعام تولد جذورها بسهولة اذا غرست في الارض

والخصوصية الحاصلة من الاسمدة البحرية انما هي ناشئة عما فيها من الاملاح وخصوصا ملح الطعام وتنمية السريقين بماء البحر مؤسسة على قوة تأثير ملح الطعام وتأثير كل من الاشنة ورمادها ناشئ عن وجود هذا الملح فيها أيضا واذا كانت كمية ملح الطعام قليلة قوى الاتيان وتصلت منه محمولات جديدة

وقد أجرى المعلم لو كول تجارب فاستبان منها ان اوفق مقدار يستعمل منه للشعير ٢٠٠ كيلوجرام للايكثار الواحد ولما أجرى هذه التجارب على غيط من الحنطة كانت النتيجة واحدة ومقدار ما يستعمل من هذا الملح للحنطة ٢٥٠ كيلوجراما للايكثار الواحد وللبرسيم ١٥٠ كيلوجراما وللبطاطس ٣٠٠ كيلوجرام ولا تأثير له في الاراضي الرطبة

ومن المحقق ان بعض النباتات لا يعيش بدون ملح الطعام كالنباتات التي تنبت في البحر وعلى شواطئه ومن المعلوم أيضا ان أغلب النباتات الارضية اذا تلامس مع مقدار عظيم من ملح الطعام ماتت حالاً وهذا التأثير المضر كان معهودا قديما فقد ذكر في المؤلفات القديمة ان هذا الملح يوزع على أراضي المدن التي تقبض اصيروتها

عقمة بالكلمة

وبالتأمل في رماد النباتات الكثيرة الانتشار يعلم انها تحتوى كلها على هذا الملح فيكون ضروريا لتغذيتها

وقد حقت جودة تأثير ملح الطعام في النباتات الارضية بالمشاهدة وخصوصا كثرة مقدار العلف وجودته في مروج شواطئ البحر وهو يستعمل هاد للزيتون ولائجار القاكهة

وقد وقع لاغلب الجزيرين والذين تكلموا على ملح الطعام غلط وهو ظنهم ان استعمال هذا الجوهر يقوم مقام الاسمدة العضوية والذبال اى ان الارض العقمة تحصل منها مزروعات وافرة باستعمال ملح الطعام سماد مع ان الامر ليس كذلك فينبغي أن يعلم ان ملح الطعام (ومثله الجص والجير والمارن وغيرها من المواد اللغومية التي تستعمل مصلحة) لا يحدث تحسنا واضحا في أرض مسعدة تسعدا متوسطا فان التحليج والتصيص والتصير والاصلاح بالمارن ليست الاوساط لازدياد محصول المزروعات اذا توفرت شروط الاخصاب

ولاجل أن يكون تأثير ملح الطعام جيدا ينبغي أن تكون الارض محتوية على الطين وكربونات الجير ففي الاراضي الجافة الرملية التي ليست محتوية على كربونات الجير يكون ملح الطعام لا تأثير له بل يكون مضر فلا يكون هذا التأثير جيدا الا في الاراضي الطينية الجيرية لان هذه الاراضي هي التي تحفظ الرطوبة زمنا طويلا ولانها تحتوى على كربونات الجير الذي بواسطته يستجبل ملح الطعام شيئا نشيا الى كربونات الصودا ولاشك ان التأثير الجيد الواقع على الايات من رماد الخشب ناشئ عما فيه من كربونات البوتاسا او كربونات الصودا

وقد عرف الكيماويون منذ زمن طويل انه اذا خلط الطباشير المسحوق مع الرمل المنتدى بمحلول ملح الطعام ثم ترك هذا المخلوط ملامسا للهواء ظهر على سطحه غبار من سيسكوى كربونات الصودا وأول من أجرى هذه التجربة المعلم كاريه وهذا التفاعل للكيماوى واقع في الكون في جملة أقطار من الكرة الارضية اى في جملة بلاد الحبشة بالديار المصرية وطرابلس وبلاد البحر وبلاد الحجاز وبلاد العرب وتببت وبلاد الصين وبلاد الهند وبلاد امريكا الجنوبية فهذه البلاد موضوعة على طبقات جيرية ومياهاها المالحة تأتى اليها من البحر بالرشح لابقيضان ففى جفت مياهاها في فصل الصيف ظهر سيسكوى كربونات الصودا على شكل غبار أبيض في قاعها وعلى شواطئها وهذا الملح هو المسمى بالنطرون وهو الذى يتكون في برك الطرانة من الديار المصرية



فيفتح من ذلك أن ملح الطعام متى تلامس مع كربونات الجير وكان متأثر بحرارة ورطوبة  
ومسام وخاصة شعرية في الأرض حصل تحليل مزدوج فينتـكـون كـلـورور  
الكالسيوم وسيسـكـوى كـربـونـات الصودا وهذا الملح الأخير يعين على غزو النباتات  
ككربونات البوتاسا

فثبت أن ادخال ملح الطعام في أرض جامعة لشروط الحرارة والرطوبة والمسام  
والخاصية الشعرية وتجديد الهواء ومحتوية على كـربـونـات الجير كادخال الرماد  
أو كربونات الصودا فيها ومن ذلك يعلم أن ملح الطعام إذا خلط بأرض مجردة عن  
كربونات الجير لا يؤثر في المزروعات تأثيرا محسوسا

ويتدارك هذا العيب بأن يصب ملح الطعام بالجير فيخلط جزان من كربونات الجير وجزء  
من الجير بجزء من ملح الطعام ثم يندى المخلوط بالماء ويترك في الظل أو يغطي بالطين ثلاثة  
أشهر فيسـولـد كـلـورور الكالسيوم وكربونات الصودا اللذان يؤثران في جميع الأراضي  
إما كان تركيها الكيماوى ولا شك أن استعمال ملح الطعام بهذه الطريقة يكون أقل  
مصرفا وكل ٦٠٠ كيلو جرام من هذا المخلوط تكفى للأيكار الواحد وهذا  
القومبوست المنسوب للمعلم جيراردين لأنه أول من أوصى باستعماله قد استعمله كثير  
من الزراعين مع حصول النجاح وهناك طريقة أخرى أسهل من المتقدمة وهى أن  
يخلط ملح الطعام بالسرقين كما كان ذلك جارا قديما

ومن المعلوم أن ملح الطعام إذا استعمل كثير منه يبطئ تعفن المواد العضوية وإذا  
استعمل قليل منه أسرع وهذا يكون في خلط السرقين بالقليل منه فائدة عظيمة ومثل  
ذلك يحصل إذا خلط بالقومبوست المكون من الدبال والبقايا النباتية والأعشاب  
الرديئة والجذور التي تجتمع من الغيط عقب الحرارة والطين الذي يؤخذ من قاع الترع  
ويوزع هذا الملح غبارا بين طبقات السرقين والاحسن أن يذاب في السائل الذي  
ينفصل من السرقين ثم يرش عليه لتنديته بالرطوبة واسراع تخمره فهذه الملح يعين على  
تحليل التبن ويختلط بالسماد فيسهل شيئا فشيئا إلى كربونات الصودا الذي يقوى  
تأثير السرقين وكل ١٠ كيلو جرامات من هذا الملح تكفى للمتر المكعب الواحد من  
السرقين

وأحسن طريقة للاقتناع بتأثير ملح الطعام معاداة في الزراعة المتسعة المحتوية على  
مواش كثيرة أن يعطى هذا الملح للحيوانات مع أعذيتها فيختلط بأبوالها وأروائها  
وبه تصير الأسمدة جيدة الاستعمال لأنه يختلط بها اختلاطا تاما فالملح المستعمل بهذه  
الكيفية يقع تأثيره في النباتات ولا يتأذى منه أدنى ضرر

ولاشك ان هذا الملح يسير نباتات العلف جيدة فكثيرا ما شوهد ان المواشي تأكل علف المروج التي يجوار البحر او البرك المالحة بشراهة عظيمة وكذا جودة اللعوم المتخذة من الحيوانات التي تتغذى بنباتات هذه المروج مع لومة لا تشكر فمن الواضح ان هالك ارتباطا بين جودة لحوم الحيوانات وجودة النباتات التي تتغذى بها فجودة المراعى التي يجوار البحر ناشئة عن وجود ملح الطعام في هوا رطب يغمرها على الدوام

ويضاف الى منافع ملح الطعام منفعة أخرى مهمة جدا وهي انه يمتد دود الحشرات التي تتلف المزروعات وخصوصا النباتات ذوات الحبوب في بعض السنين ومن الواضح ان اماتة هذا الدود تقيتها ازدياد محصول هذه المزروعات وملح الطعام الذي يختلف من قبحه في القسيخ يفضل على ملح الطعام المعتاد لما فيه من بقايا الاسماك فتزداد بذلك قيمته فيرغب فيه في جملة بلاد من انكثرة وقد حقق بعض الرعاة عن ازدياد المحصول من استعماله وملح الطعام غير النقي المتحصل من فور يقات ملح البارود يفضل على ملح الطعام المعتاد أيضا لاختلاطه بالازونات

### (الكلام على الاسمدة المحمية القوسفاية)

اعلم ان حمض القوسفوريك ضروري للنباتات في بعضها يكتب من الارض مقدارا عظيما منه وحينئذ ينبغي أن تعطى الارض من هذا الحمض ليقوم مقام حمض القوسفوريك الذي تنكسبه البرزروايش والجذور والعلف من الارض ويتم هذا الشرط في كثير من البلاد بالاتفاق بقوسفات الجير الذي في العظام وفي الفحم الحيواني المتخلف من تسكرير السكر وفي برازات الحيوانات الحفرية ولنتكلم على هذه الجواهر المختلفة فنقول

### (الكلام على عظام الحيوانات)

تسعمل عظام الحيوانات المسحوقة او المجروشة مادامد سنوات في بلاد الانجليز والنمسا وفرنسا وزراعت تلك البلاد ينسجون اليها قوة اخصاب عظيمة وقد جاب الانجليز هذا الملح لغبطانهم من جميع اجزاء الدنيا فنقلوا الى بلادهم مقدار عظيما من العظام وقد صارت هذه التجارة مهمة جدا وهالك جدولا تعرف منه تركيب عظام الانسان وبعض الحيوانات

١٠٠ المراكبات	انسان	ثور	اسماك
مائة عصفور فسيحة تذوب في الماء المغلي	٣٣٣	٣٣٣	٤٣٧
تحت فوسفات الجير	٥٣٠	٥٧٤	٤٨٠
كربونات الجير	١١٣	٣٨	٥٥
فوسفات المغنيسيا	١٢	٢٠	٢٢
املاح جيرية اخرى	١٢	٣٥	٠٦
	١٠٠٠	١٠٠٠	١٠٠٠

وهذا متوسط تحليل عظام المذايح الرطبة على مقتضى تحليل المعلم دارسيه  
منسوج خلوي محتوي على كثير من الازوت  
نهم  
مواد ملطية وخصوصا تحت فوسفات الجير  
٤٠  
١٠٠

ولا يستعمل استعمال العظام في فن الزراعة الا جرحا في طواحين تشبه طواحين  
الخص والعظام المجروشة جيدا تنضج على غيرها في الاستعمال  
وفي الزراعات الضيقة يستعمل سحق العظام شبيه سندان ومطرقة من خشب من بين  
كل منهما بلوح من حديد ذي اسنان وتكسير العظام المجترقة تجتمعا قويا أسهل من  
تكسير العظام الحديثة وحينئذ ينبغي أن توضع العظام في فرن لتجف ثم تكسر حارة  
كلما أخرجت من الفرن

واذا أريد حفظ مقدار من العظام زمنا طويلا فيجب أن يمنع تخمره بأن يحفظ في القن  
فيصير مهمل سحق وإذا أريد استعمال العظام واسطة لاصلاح الارض اى  
لصيرورة الارض الطينية مسامية ينبغي جرحه انقط ثم تغطى بحراثة قليلة الغور فهذه  
الكيفية لا يتضح تأثيرها سمادا الا بعد سنتين او ثلاث

ومقدار ما يستعمل من العظام المجروشة من ١٢٠٠ الى ١٥٠٠ كيلوجرام للايكثار  
الواحد ومتى أحبلت الى مسحوق ناعم فلا يستعمل منها الا ايكثارا لا ١٠٠٠ كيلوجرام  
قطر

ويستعمل مسحوق العظام في بلاد الانجليز خصوصا في زراعة الف فيوز على  
الارض مع بزور هذا النبات ولاجل الحصول على تأثير سريع من العظام تترك قبل  
استعمالها ليحصل فيها تخمر وابتداء تحليل ولاجل ذلك تجعل أكبايل تخطط بالطير

الربط ومقدار ما يستعمل منه لا يتجاوز ١٥ الى ٢٠ ايكثولترا وقد يكون تأثير العظام كلاً تأثيراً وهذا انما ينشأ من المادة الدسمة التي في منسوجها وهي لا تزول الا بتأثير حرارة مرتفعة فيها ولو وجد هذه المادة الدسمة لا تتأثر العظام بالماء الا بتأثير غير واضح ومتى أثرت المادة المذكورة في كربونات الجير الداخل في تركيبها تتكون من ذلك صابون - يرى غير قابل للذوبان في الماء يقاوم تأثير جميع المؤثرات الجوية ومن ذلك يفهم عدم تأثير العظام المذكورة في اخصاب الارض الا اذا حملت الى مسحوق ناعم جداً وبهذا يعمل كونها اذا تركت في الارض أربع سنوات لا تفقد من زنتها الا نحو ٨ أجزا في المائة مع ان العظام الحديثة التي أزيل ما فيها من الشحم بالماء المغلي تفقد من زنتها ٢٥ الى ٣٠ جزءاً في المائة في الزمن المذكور وحينئذ يكون في استعمال العظام التي أزيل ما فيها من الشحم فائدة فان الشحم والزيوت تعوق الاخصاب بل وتضر بالانبات

والتأثير المنحصر للعظام ينسب الى سببين أولهما المادة العضوية الازوتية التي متى تحللت تحصلت منها املاح نوسادرية وثانيهما فوسفات الجير الكثير لا تنتشر فيها وهو يذوب شيئاً في الماء المشحون بجمض الكربونيك او بكربونات النوسادر او بملح الطعام او بالازونات وهذه المواد توجد كلها في أراضي الزراعة

ويتأتى اسراع تأثير العظام وصيرورة تمثيل الفوسفات بالنباتات سهلاً كتمثيل الاملاح الكثيرة القبول للذوبان في الماء بأن تحال الى مسحوق ثم تخلط ٢٢٥ كيلو جراماً منها مع ٢٧ لتر من الماء وبعد مضي ٢٤ ساعة توضع جزءاً في برميل يحتوي على ٧٥ كيلو جراماً من حمض الكبريتيك المركز وتترك من ٧ الى ٨ أيام ثم يعلق ذلك في الماء وترش به النباتات او يضاف اليه ما يكفي من القمح الحيواني او الطين لامتصاص الماء فتستحيل الكتلة الى شبه دبال يوزع على الارض كما يوزع الجص وهذا المقدار يكفي لاختصاب ايكثار واحد

وهذا نظرية هذه العملية وهي ان حمض الكبريتيك يؤثر في العظام فيصعد بجزء من صير تحت فوسفات الجير فيتمكون من ذلك جص كثير التجزئ نافع للانبات ويستحيل فوسفات الجير القاعدي الى فوسفات الجير الحمضي الكثير القبول للذوبان في الماء فتوزع هذا الملمح على أرض الزراعة فقد حوضته واتحد بما قابله من القواعد فتولد من ذلك فوسفات الجير القاعدي الذي على الحالة الهلامية ويكون في حالة تجزئة عظيمة صالحاً للتمثيل على ما يغني يذوب في ماء المطر المشحون بجمض الكربونيك او بكربونات النوسادر

ولاجل منع جرش العظام ينبغي اجراء هذه الطريقة وهي أن تعطن العظام في دن مع الماء المحض بمحض السكورايدريك وينبغي أن تكون درجة هذا السائل المحض ١٠ بالآريومتر وتترك للتعطين حتى تصير رخوة فبذلك هذا المحض يذيب الاملاح الجيرية التي تتسبب منها العظام الصلبة فلا يبقى منها الا المنسوج الخلاوي والسائل المشحون بالاملاح الجيرية يرش منه على آكام السرقين وينقع في ازالة عنونة البول فبذلك الكيفية يصير السرقين محتويا على كثير من الاصول المحضبة فيتماتي تقليل مقدار ما يستعمل منه

ولا ينبغي ان هيكل عظام الحيوانات مكون معظمه من فوسفات الجير وأن الاجزاء الرخوة من جسم الانسان تحتوي على هذا الملح أيضا وقال بعضهم ان جسم الانسان المتوسط القامة يحتوي على نحو ١٠٠ كيلوجرام ونصف من حمض الفوسفوريك وإذا أحرقت ١٠٠ جزء من لحم البقر تحصل منها نحو ١٠٠ جزء ونصف من رماد يحتوي على نحو النصف من حمض الفوسفوريك

وجميع النباتات تحتوي أيضا على حمض الفوسفوريك الذي امتصته جذورها من الارض وبواسطة النباتات المذكورة تجدد الحيوانات في أغذيتها فوسفات الجير الضروري لنمو هيكلها

وحسب نباتات القصبيلة النجيلية هي التي تحتوي خصوصا على كثير من حمض الفوسفوريك فان رماد القمح يحتوي على ٥٠ جزء في المائة ورماد الذرة كذلك ورماد الفول يحتوي على ٣٤ جزء في المائة ورماد البسلة يحتوي على ٣٠ جزء في المائة ورماد اللوبيا يحتوي على ٢٧ جزء في المائة

وقد نتج من أشغال الململ بوسنجوات وغيره ان متوسط الكمية التي تمكنها المزروعات من حمض الفوسفوريك من الايتكار الواحد ١٩ كيلوجراما للقمح قشا وحبوبها و٢٢ كيلوجراما للفول و١٥ كيلوجراما للربيا وقد أثبت الكيمائيون انه يوجد ارتباط عجيب بين المواد الازوتية الشبيهة بالمادة الزلازمة وبين حمض الفوسفوريك الذي في الحبوب فحيث اذا ادم مقدار هذا الحمض فيها ازداد مقدار المواد الشبيهة بالزلازمة أيضا فاستبان مما ذكرنا ان تكون هذه المواد الازوتية هي تبط بوجود الفوسفات ارتباطا عظيما

ومن حيث ان علماء فن الزراعة قد أجمعوا الآن على ان حمض الفوسفوريك أحد العناصر الضرورية لاختصاب الارض كالازوتية به من مقدار هذين الاصلين عند تحليل السماد وتكون قيمته تابعة لمقدارهما

ولا يخفى ان جزءاً عظيماً من العظام ضائع بالديار المصرية وهي عظام الحيوانات التي ماتت بالامراض أو بقتلها في السن وعظام الذابح فيجب على الزراعيين أن يحجموها ويستعملوها لاختصاص أرضهم فانهم اتصلوها بقليل من المصاريف ولا يخفى ما في ذلك من تقليل مقدار السرقين لتسميد الارض

(الكلام على الفحم الحيواني المتخاف عن تكرير السكر في الفوريات)  
يتحصل هذا الجوهر بتكليس العظام في أوان مغلقة وهو مخلوط مكون من خم متجزئ جدداً ومن املاح ترابية وهو مجتمع بخاصية ازالة اللون السوائل في أعلى درجة ولهذا يستعمل في فوريات السكر لزالة اللون عصاره نقيب السكر ثم يساع تسميد الارض فيخصبها بمائيه من المواد العضوية الازوتية ومن فوسفات الجير وكربونات الجير أيضاً

وقوة تأثيره في النباتات قد ثبتت بالتجارب ثم اقتصر استعماله ومن مضى ثلاثين سنة كان مكرزوا السكر يدفعون أجرة نقل بعيداً عن المساكن لانتانة رائحته والآن يساع الا يكونوا منهم بهشرين الى خمسة وعشرين فرنكاً بسبب قلة ومقدار ما يستعمل منه في فرنسا لتسميد الارض يبلغ نحو اثني عشر مليوناً من الكيلوجرامات والفحم الحيواني قبل استعماله في تكرير السكر يكون مرتباً من ١٠ أجزاء من الفحم الحيواني الازوتي و ٩٠ جزءاً من املاح معظمها مكون من تحت فوسفات الجير وبعد استعماله في تكرير السكر يكون محتواً بزيادة عن ذلك على سكر وأجسام غريبة كانت موجودة في السكر الخام مقدارهما من ٢٠ الى ٢٥ جزءاً في المائة والذي يميز أنواع الفحم الحيواني ويكسبها خواص مخصوصة في أعلى درجة هو المادة العضوية الازوتية وفوسفات الجير الذي يكون مقداره كثيراً ما ويصير قابلاً للذوبان في الماء بتأثير حمض الكربونيك والاملاح النوشادرية التي تحصل من المادة العضوية بلا انقطاع أثناء عملها

واعلم أن السكر الذي يبق في الفحم الحيواني بعد استعماله لتكريره بغير النباتات لانه في ابتداء التحليل يتكون المكون من عناصر السكر وحمض الخليك وحمض اللبنيك ولا يخفى ما يتأتى من هذه المركبات من الضرر ولذا يستحسن ترك هذا الفحم أكلاً نحو شهرين قبل استعماله ليحصل فيه تخمر أولي في الهواء به يستجلب الحضان المتحصلان من السكر الى ملحين نوشادر بين كربونات النوشادر الناشئ من تحليل جزء من المادة العضوية فتجعل الفحم أكلاً ملامساً للهواء استحصال معظم مائيه من الازوت الى خلاصات ولبينات وكربونات النوشادر فيضبطها الفحم بين مساهمة فتساعد على صيرورة

فوسقات الجير قابلا للذوبان في الماء فتقصر النباتات مع هذه الاملاح  
وتأثير الفحم الحيواني قوى خصوصاً في الاراضي الطينية الباردة الرطبة وفي الاراضي  
الرملية الخالية عن الفوسفات وهو نافع جداً وصالح للحبوب والذرة وغيره من نباتات  
الفصيلة الصليبية وينوزع على الارض بسنوله فيكون يذره عليه بعد الحبوب ثم يغلى  
بالعرق

ومقدار ما يستعمل منه لا يتجاوز الواحد من ٣ الى ٤ ايكتواترات للاراضي الجيرية او  
الرملية ومن ٤ الى ٥ ايكتواترات للاراضي الطينية وذلك لزراعة النباتات  
الحبوبية ويستحسن توزيعه على الحبوب بعد بدورها وينبغي أن يخلط بفضله من  
الطين المخول وقد ثبت بالتجارب ان الفحم الحيواني اذا لم يعصب بالاحماة العضوية  
كالمزقين تنهك الارض فلا يكون تأثيره نافعاً في نمو النباتات

ثم ان الفحم الحيواني أحد المواد المتجربة التي تعش كثيراً فيخلط بفحم الخشب وبالترب  
والفحم الحجري وخبث الحديد والطين الابيض والرمل الناعم الاسود وثقل السليم  
ونشارة الخشب وكربونات الجير المخلوطة بالفحم وذلك لزيادة وزنه ولجعل الوقوف على  
حقيقته ومعرفه الجسد والغشوش منه يتجنب بالطرق الكيميائية لانه من الضروري  
تعيين مقدار ما فيه من الازوت وفوسفات الجير والاملاح القابلة للذوبان في الماء  
وحينئذ فلا ينبغي للزراعت أن يشتريه الا بعد أن يتفحصه أحد الكيميائيين

وقد ذكر المعلم جبراردن طريقة سهلة جداً يتناولها الزارع الفقيه بنفسه وهي كافية  
وان كانت غير دقيقة كل الانتقان وكيفية أن تؤخذ ٥ جرامات من الفحم الحيواني  
الذي يراد امتصانه و ٥ جرامات من فحم حيواني نقي للمقابلة به ثم يلقان على وجه  
الانفراد في قليل من الماء ثم يضاف الى كل منهما قليل من حمض الكلورايدريك ومتى  
انتهى الفوران الثاني عن تحليل كربونات الجير ينبغي أن يتحقق من أن السائلين صارا  
حاضيين فيتركان ونفسهما ١٢ ساعة ثم يتحقق كل منهما بالماء ويرشحان ثم يغسل  
الفحصان الباقيان في المرشحيين بالماء المغلي المحض بجمع الكلورايدريك ثم ييدام  
الغسل حتى لا يرسب السائل الراشح بعض نقط من النوشادر

وحينئذ تضاف مياه الغسل الى السائلين الاصلين ثم يصب في كل منهما مقدار كاف  
من النوشادر لتشيع جميع حمض الكلورايدريك المنفرد ثم يجمع الراسب الابيض  
المتحصل من كل منهما على مرشحين مع ملوئ الوزن من الورق البوسني اى التشاش  
ثم يجففان بعد غسلهما بالماء حتى وزن المرشحان بعد تجفيفهما ما علم من ذلك مقدار  
ما في هذين الفحمين من فوسفات الجير ومنه يعلم مقدار المواد الغريبة التي اضيفت

الى الفحم المغشوش وكل ١٠٠ جزء من الفحم الحيواني الجيد تحتوي على ٨٠ الى ٨٥ جزءاً من فوسفات الجير

وهذه التجربة المؤسسة على ان المواد التي يستعملها الغشاشون لا تحتوي على فوسفات الجير سهلة جداً وكلما كان مقدار الراسب الابيض المتكون من المعاملة بالنوشادر أقل كان الفحم محتوياً على مواد غريبة أكثر

واعلم ان زفة الايكتولتر من الفحم الحيواني المتخلف عن تكرير السكر تحتلف من ٨٠ الى ١٠٠ كيلوجرام بل الفحم الحيواني الجيد الذي يأتي من بلاد الروسيا يرتن الايكتولتر منه من ١٠٣ الى ١٠٥ كيلوجرامات

(الكلام على فوسفات الجير الخلق المسمى فوسفوريت)

يستخرج فوسفات الجير الخلق من منذ بعض سنوات من الجزء العلوي لاراضي الرصوب ويباع للزراعيين عوضاً عن الفحم الحيواني المتخلف عن تكرير السكر وموضاً عن العظام التي غتمها يرل آخذاً في الازدياد شيئاً

وهو يوجد في الكون على شكل كليات ويباع مسحوقاً ويحال الى فوسفات الجير المحض وكل ١٠٠٠ كيلوجرام منه يساوي غنماً من ٦٠ الى ٦٥ فرنكا وكل ١٠٠ جزء منه تحتوي على ٢٥ الى ٣٠ جزءاً من حمض الفوسفوريك وهذا المقدار يعادل من ٥٢ الى ٦٣ جزءاً من فوسفات الجير

ومن المحقق ان حمض الفوسفوريك لا يكون كله في هذا المركب على حالة فوسفات الجير فقط بل وعلى حالة فوسفات مسكوي أو كسيد الحديد أيضاً وهذا الملح الاخير يذوب كنفوسفات الجير بالمؤثرات الطبيعية التي ذكرناها وقد ثبت بالتجارب أن الماء المشبع بحمض الكربونيك يذيب فوسفات الجير الخلق كما يذيب العظام

وفي بعض الاحوال تكون الاسمدة الفوسفاتية لاثرائها فكما ان كبريتات الجير يفقد تأثيره في الاتبات في بعض الاراضي كما قلنا كذلك الاسمدة الفوسفاتية التي ذكرناها لا يحصل منها أدنى تأثير في الاراضي اذا كانت محتوية على كثير من الاصول المغذية وعلى مقدار كاف من كربونات الجير وكانت تقبل أسمدة حيوانية وافرة مستوفياً فلا فائدة في تسميد هذا الفحم الحيواني المتخلف عن تكرير السكر ولا بالعظام ولا بفوسفات الجير المحض فان اضافة هذه الاجسام الى الارض تصير خسارة على الزراع فلا ينتفع بها

(الكلام على احراق القشرة السطحية من أرض الزراعة)



نذكر من جملة الطرق المحيطة التي تستعمل لاصلاح الارض واخصابها طريقة  
نذكرها عقب دراسة المصبات والاسمدة المحلية لانها تؤثر مصلحة وسماذا في آن واحد  
وحاصلها ان تحرق القشرة السطحية من الارض المغطاة بالنباتات الحشيشية ثم ينشر  
عليها ما يتحصل من الرماد بعد الاحراق

وهذه الطريقة معهودة قديما بإيطاليا ثم انتقلت منها الى فرنسا في أوائل القرن  
السابع عشر ثم الى انكلترا في وسط القرن المذكور وهي مستعملة الآن في معظم  
بلاد اوربا

ويحرق سطح الاراضي البور المغطاة بأعشاب رديئة والمروج والبطائح التي جفت من  
عش - د قريب وخصوصا التي بها التراب وفي الغالب يحرق قش التبن والتبن وينشر على  
وجه الارض ومقدار ما يحرق من أحدهما ١٢٥٠ كيلو جراما لا يتجاوز الواحد وقد  
بغرت العادة في النورمانديا باحراق قش السليم في الغيط بعد استخراج بروره منه  
بالدق

ومتى كان القصد احراق سطح الاراضي البور والمروج العتيقة يتبدأ بفصل النباتات  
الحشيشية مع طينها على شكل ألواح منتظمة وذلك يكون اما بالوح المربع واما  
بالقائم وينبغي أن يكون سمك الطبقة التي تفصل من الارض نحو ١٦ سم تقريبا وقد  
يكون ٨ سم تقريبا فقط اذا كانت الخدور قليلة الغور في الارض

وبعد فصل ألواح الطين مع ما عليها من الحشيش الاخضر تترك لتجف أياما في الشمس  
أن يجعل سطحها العلوي سفليا ثم تقبليج عمل سطحها المحموي على الحشيش معرضا  
للشمس او توضع منحرفة على الارض زواجا وهو الاحسن

والحشيش الاخضر اما أن يحرق بجماعه من الطين في مكانه واما أن يجمع أكاما  
صغيرة على شكل أفران يجعل في مركزها فراغ يوضع فيه الحطب أو أي وقود ويترك  
أسفلها فتحة ينفذ منها الهواء وينبغي أن يكون السطح المحموي على الحشيش الى  
الباطن ثم توضع النار ويوضع حشيش رطب على اجزاء القرن التي تصاعد منها اللهب  
ليكون الاحتراق بطيئا وبعرا أيام يوزع الرماد على أرض الغيط كلها وينبغي أن تكون  
الأكام متباعدة عن بعضها على نقي واحد بحيث يوزع على سطح الارض جميع  
ما أخذ منها

ويجري هذا العمل في فصل الصيف لان الطين والحشاش تجف فيه بسهولة وينبغي  
أن يوزع رمادها على الارض بعد تجهيزها بمن يسير وأن يكون الوقت رطبا وفي حالة  
جفاف يمنع بذلك تأثير الرياح ثم يدفن في الارض بجرأته سطحية وقد عملوا في اضافة

قليل من الجير الى الرماد فائدة

والاحراق تأثير مزدوج في الانبات والارض اى انه يؤثر تأثيرا كيمياويا وتأثيرا طبيعيا

فيؤثر الاحراق تأثيرا كيمياويا خصوصا متى احرق نباتات مجردة من الطين او احرق طين محتوي على كمية كثيرة من الجذور او على اجزاء نباتية اخرى فتتكون من ذلك املاح مختلفة تصلح الارض واحيانا تنوع اجزاء الارض بحيث يصير بعضها أكثر قبولا للذوبان في الماء وتأثير الحوض الدبال فيهما وقد تتكون من نباتات جديدة بالاحراق صالحة لتغذية النباتات والاراضي المحترقة تنفذ فيها اصول طبياذة ينضغ ويوجد هافي الارض زمرات طويلة بواسطة الشمس

ويؤثر الاحراق تأثيرا طبيعيا خصوصا متى وقع على طين مجرد عن النباتات أو كان لا يحتوي على القليل منها فيقل صلاحية الارض ومعظم الصفات الطبيعية للطين يتغير بالاحراق فالطين النقي الذي تتكون منه الارض الكثيرة الاندماج يصير هشاً ويفقد اندماجه فلا يعود الى حالته الاصلية ولوندى بالماء قبل ذلك يزول ميل الاراضي الطينية القوية للانكسار بكمية عظيمة من الماء فينفذ فيها الماء والحرارة الشمسية بسهولة وتزداد مسامية الارض فتصير متبينة لامتصاص كثير من الغازات الجوية ومسهلة لتحو الالياف الشعرية الجذرية والاراضي التي تحرق وان كانت تنفذ بعض مبلها للاتحاد بمقادير جديدة من الاوكسجين خصوصا اذا صنعت الى درجة التكليس فمن الحق انها تسبب استعدادا عظيما لنفوذ هذا الغاز وغيره من الغازات الملامسة لها اذا احرق بمقدار أقل قوة من حرارة التكليس ولا يخفى ان احراق وجه الارض يمت ما فيها من الاعشاب المضرة والحشرات

(بيان الاراضي التي يوافق احراق وجهها) من المعلوم ان الاحراق يزيل جميع المواد العضوية المعرضة لتأثيره في زمن يسير مع ان المواد المذكورة لو بقيت في الارض لتحللت فيها ببطء فعلى مقتضى ذلك يكون الاحراق سببا في ازالة جزء من المواد النافعة لتغذية النباتات ومن الحق ايضا ان الاحراق اذا كرر بدون استعمال سماد ينهك الارض ولو كانت خصبة جدا وهذه الاسباب قيل ان ضرر الاحراق أكثر من نفعه وهذا القول خطأ

ففي الاراضي الترية التي تسلطن فيها المادة العضوية يكون الاحراق نافعا لأنه يتكون منه رماد تلوى بخلط يقيها النباتات مع الرياح فيسهل تحللها كالجير ويتحد بجواءض مختلفة مضرة بالانبات تنصاعد في أحوال كثيرة ولذا يكون الاحراق في

مثل هذه الاحوال قوى التأثير واسرع واسطة في تهيئة الارض للزراعة  
وفي البطائح الجففة تكون الارض مندمجة مغطاة بنباتات ذات جذور عديدة لجمعة  
كعظم النباتات التي تنبت في الاراضي الرطبة بالاولوية فتكون منفعة الاحراق  
واضحة جدا للاشك فيها

وفي المروج العتيقة وغير هامن الاراضي التي يوجد فيها كثير من اصول الدبال التي  
تكون محتاجة لان تنبت بالضمير يكون الاحراق نافعا أيضا  
ومنفعة الاحراق واضحة أيضا في الاراضي الابليزية وفي جميع الاراضي ذات الاندماج  
الزائد

واما الاراضي الخفيفة الرملية التي هي حارة طبيعة ومحتوية على قليل من مواد نباتية  
لامنة في احراقها الا اذا أعقب هذا الاحراق بخلط الارض بمعادن اوفر ومع ذلك  
فهناك بعض اراض خفيفة لا يحصل فيها أدنى ضرر بالاحراق وهي الاراضي  
الطباشيرية أو الجيرية قليلا فالحرارة في أحوال قليلات من كربونات الجير الى جبر حتى  
أحدثت في هذه الحالة تأثيرا نافعا كالذي يقع من الاصلاح بالجير فاذا زرع هذه  
الاراضي بنباتات لا تستدعي مواد مغذية كثيرة ثم زرع ثمروها تقطعت بنباتات  
خضراء جديدة الانبات فالاراضي الطباشيرية لبلاد انكلترا يذكر فيها الاحراق ولم تنقص  
خصوبتها انقصا ملحوسا مع ذلك

ولننبه على ان الرماد المتحصل من الاحراق لا يمنع استعمال السمقين للارض فيزيد قوته  
لكنه لا يقوم مقامه

فاستبان مما ذكر ان احراق الارض واسطة عظيمة للحصول على مزروعات وافرة  
لكن لا ينبغي الافراط منه لان الارض المحرقة تصبح عقيمة بتعاقب المزروعات المنهكة  
فيها

قال المعلم دومبال من مشاهير الزوايين ان الارض المحرقة شبيهة بفرس محروم يتلقه  
خادم العربية بسهولة اذ لا يمكن ممارسافي صناعته فاذا حافظ على قوته عادت منه منافع  
عظيمة

(بيان النباتات التي يوافقها احراق الارض) كما ان الاحراق لا ينجح في جميع  
الاراضي كذلك لا يوافق سائر النباتات فنباتات الفصيلة الصليبية كاللفت والسلمج  
والكرنب يوافقها الاحراق ومعظم النباتات البقولية ينصح نجاها عظيم أيضا اذا  
أحرقت أرضه ومثلها البطاطس والخمطة

(الكلام على الاسمدة العضوية)

من اللازم قبل البحث على وجه الخصوص في الجواهر المختلفة النباتية والحيوانية التي يتأتى استعمالها أئمة ان تعرف بعض ملاحظات هامة متخذة من على الطبيعة والكيمياء تتعاقب هذه الوسائط الجيدة للاخصاب فتقول وبالله التوفيق

الأئمة العضوية التي تدفن في الأرض تحتوي على مواد تذوب في الماء ومواد لا تذوب فيه والغالب ان تكون الثانية متسلطنة على الاولى فالمواد التي تذوب في الماء تحل في الماء لتغذيها مباشرة فتتمثل بالنباتات واما المواد التي لا تذوب في الماء فلاجل ان تكون نافعة لتغذية النباتات ينبغي ان يحصل فيها تضخمه تنفصل عناصرها فتكون من ذلك مركبات جديدة قابلة للتذوب في الماء أو غازية وهذا هو الواقع دائما وانما تحليل المواد العضوية بتأثير كل من الحرارة والرطوبة والهواء فيها يكون مختلف السرعة بحسب اختلاف طبيعة تلك المواد فالجواهر الحيوانية تحلل باعظم سرعة وسهولة بالنسبة للجواهر النباتية وأيضا الجواهر النباتية المحتوية على كثير من مادة خشبية تقاوم التغيرات التي تحللها الى أصول قابلة للتذوب في الماء أو غازية قابلة لان تمثل أكثر من مقاومة النباتات المحتوية على قليل من المادة الخشبية

وحينئذ قبل استعمال الأئمة ينبغي ان يحصل في النباتات التي تقلع من الأرض وفي بقايا ميتة الحيوانات تضخم أو تعفن في حال منسوجاتها وبه يتقدم ما فيها من الأصول المغذية فتتفحل هذه المنسوجات شبيهة أفسها الى مواد قابلة للتذوب في الماء أو طيارة وتحصل هذه الطواهر بسرعة كلما كانت تلك المواد متراكمة كئلا عظيمة ولهذا ترى ان قش النباتات ذات الحبوب اذ اوزع على وجه الأرض يبقى على حاله زمنا طويلا فلا يؤثر سمادا أصلا مع انه اذا جعل أكلا كبيرا مضن بعد زمن يسير وتضاعف منه بخارها وغازات ذات رائحة كريهة وتلوث بالسواد كثيرا فاستعمالها الى دبال بسرعة لكنه من الضروري ان يحصل هذا التحليل قبل دفن المواد العضوية في الأرض فيتأتى حصوله في الأرض مع عود المنفعة على النباتات فان الأصول الطيارة الغازية العديدة وخصوصا حمض الكبريتيك والتوشادر التي تتولد في هذه الحالة تبقى في الأرض فتعيب أيضا على تغذية النباتات بدل ان تضع في الهواء

وتدقسمت الأئمة العضوية بالنظر لسرعة تأثيرها الى حارة وباردة فالأئمة الحارة هي التي يكون تأثيرها سريعا لانها قابلة للتضخم بسرعة وكثيرة القبول للتذوب في الماء وتحتوى على كثير من مواد ملحية وقليل من الماء وذلك كالدسم والحموم والغائط وروث كل من الضان والقرص وزرق الحمام ونقل البزور والأئمة الباردة هي التي يكون تأثيرها بطيئا وذلك لكون منسوجاتها غير التحليل

والنظم ولكونها محتوية على قليل من مواد ملحية وعلى كثير من الماء وذلك كالاسمدة النباتية وروث البقر وبقايا كل من الصوف والقرون والاعلاف (الحوافر المعروفة) والشعر والسبب والريش والاسمدة السائلة

وليس في هذا التقسيم أهمية عظيمة فان تأثير الاسمدة ومدتها يختلفان لاسباب كثيرة وخصوصا بالنسبة لحالة الارض التي توضع فيها فالاسمدة التي في ارض رملية تصير قابلة للذوبان في الماء بعد زمن يسير لان هذه الارض تتألف من المؤثرات الجوية أى مؤثرات التحليل بسهولة مع انها تستدعى في الارض الطينية زمنا طويلا لتصير قابلة للذوبان في الماء وذلك لان اندماج الطين يصير تفوق الهواء والماء والحرارة عسرا فها اول هذا السبب يذوب الدبال بسرعة في الارض الطينية بالحرارة لانها تتحلل اجزائها فتقع عليها التأثيرات الجوية

ووجود قليل من القلوئى في الارض ضرورى وموافق لتأثير الاسمدة وذلك ان الاسمدة النباتية متى تحللت تحصل منها دبال محتوي على كثير من حوامض مضرة بالانبات وهذا العيب لا يتضح في الاراضى الجيرية لان ما فيها من كربونات الجير يشبع الحوامض النباتية كلما تكوّنت وفي الاراضى التي لا تحتوي على الجير ينبغي ان نحبب الاسمدة النباتية بمصحات كالجير والمارن وأنواع الرمال تكون الارض محتوية على القلوئيات التي تساعد الانبات ومن وجه آخر تسرع القلوئيات التحليل الذي يحصل من نفسه في المواد العضوية مع تأثير الهواء الرطب والحرارة وهذا التأثير يعهده الزراعون فيدخلون الجير في القومبوست وبرشون التبن والبقايا النباتية بمحلولات قلوئية لاسرعة اجالتهم الى دبال تام فاستبان مما ذكر انه لا بد من معرفة تركيب الارض وصفاتها الطبيعية متى اريد تسجيدها

ومما ينبغي الالتفات اليه في تأثير الاسمدة طبيعة النباتات التي تنبت في الارض لانها لا تستدعى كلها مقدارا واحدا من السماد لتكتسب نموها التام فهناك نباتات وان كانت تكتسب من الارض جزءا من غذائها يجذبورها وتمتص أيضا جزءا عظيما من عناصر هوائية باوراقها فيبقى من سوقها وجذورها اللحمية العديدة مواد عضوية أكثر من التي اكتسبتها من الارض فاذا دفنت في الارض اكتسبت منها المواد المغذية التي امتصتها منها واكتسبت زيادة على ذلك الاصول المغذية التي امتصتها النباتات من الهواء وهذه الاصول المغذية تحصل منها ضرورات مناسبة لمقدارها ونباتات القصبلة المبقولية تفضل الارض من هذه الحبيبة ولا تنهكها وتنقسم النباتات بالنظر لتأثيرها في الاصول المغذية التي في الارض الى أربعة أقسام

القسم الاول النباتات التي تنهك الارض كثيرا أى التي تستهلك كثيرا من السماد وهذه النباتات لا تتكسب منها الارض شيئا مثال ذلك الفوة والسلم والسكان والخنشاش والورش المعروف

والقسم الثانى النباتات التي تنهك الارض أقل من النباتات المتقدمة مثال ذلك الكرنوب واللفت والبجر والبطاطس والنباتات الطبية فالحنطة والشوفان ينهكان الارض أكثر من الشعير

والقسم الثالث النباتات التي تتكسب منها الارض كثيرا من الاصول المغذية وذلك كالنباتات التي تدفن في الارض رطبة بتمامها أو التي تشغل الارض جلة سنوات فتكسب الارض من بقاياها وجواهرها الخصب الممتصة من الهواء كثيرا من الاصول المغذية فالنباتات التي في الدرجة الاولى من هذا القسم هو البرسيم الحجازى والسقوان اللذان تزيان بأوراقهما وكثا في الارض جلة سنوات والبرسيم الذي ينجم بته ودقت قرطه منه في الارض بعد أن وصلت الى غورها التام والنباتات التي في الدرجة الثانية هي النباتات الحشيشية والترمس والحدرد فهذه النباتات تدفن كلها في الارض

والقسم الرابع النباتات التي تتكسب منها الارض قليلا من الاصول المغذية مثال ذلك البقول كالبرسيم والبسلة والبقول واللوبيا فهذه النباتات لا تتكسب منها الارض أصولا مغذية الا اذا كانت قوية الانبات متراكة ولا يتحصل على ذلك الا في أرض خصبة

ويختلف التركيب الكيماوى للاسمدة بحسب اختلاف النباتات لانها لا تتكى نسبة واحدة لاحتياج النباتات ولا يتأق استبدال بعضها ببعض فالحبوب والبقول ذات الثمار القرمية كالقول والبسلة واللوبيا والعدس وهي المعدة لتغذية الانسان ينبغي ان تسلطن فيها المادة الدبقية والمادة الزلاية والمادة البقولية وفوسفات الجير والاسمدة التي بها توصل الى هذه النتيجة هي السمقن والدم والابوال والغائط فهذه الجواهر أكثر احتواء من غيرها على الازوت والفوسفات

والنباتات النشائية والسكرية والزيتية التي اصولها المهمة مكونة من عنصرى الماء وحض الكربونيك يوافقها التسبن والبقايا النباتية والديال والاسمدة المحتوية على قليل من الازوت فالبطاطس بصير أقل نشائية والبجر وقصب السكر أقل سكرية في الاراضى التي تسعد بكثير من الروث بالنسبة للاراضى الرملية المحتوية على كثير من الديال

وينبغي أن نسمد في الأرض بقايا المزروعات التي يراد الحصول عليها لتجد تلك المزروعات في الأرض جميع المواد المهمة اللازمة لنموها التام وعلى مقتضى ذلك يكون من النافع استعمال سوق وأوراق الخنطة والسلم لنباتاتها

وتنب النباتات الجويصة والقشور التي تغلف حبوبها أسمدة جيدة لكل من القمح والشعير فان هذه النباتات تكتسب منها فوسفات الجير الذي يتحوى سوقها وحبوبها على كثير منه وثقل الزيت يوافق النباتات الزيتية لانه يتحوى على جميع الاصول غير العضوية الخاصة بهذه النباتات

وقد عرف زراعو الكرم منذ زمن طويل ان أوراق الكرم وفروعه وثقل العنب أسمدة نافعة جدا للكرم فهذه البقايا هي التي ينبغي دفنها في الأرض متى أريد الحصول على عنب جيد يتحصل منه نبيذ جيد

فينتج من جميع ما ذكر فائدة وهي رقباقيا النبات الى الأرض التي يراد زراعته فيها الانها سمانافع له

ولما كانت الاصول المهمة التي في العلف تحتل بروت وبول الحيوان الذي تغذى منه يعلم من ذلك ان روث الحيوان وبوله هما تأثير عظيم سمد للنباتات التي تغذى منها هذا الحيوان ولذا أن روث البقر الذي يتغذى بالعلف يفضل على غيره في تسميد أراضي العلف وأن زرق الحمام يتحوى على الاصول غير العضوية المغذية اللازمة للحبوب لان الحمام يتغذى بالحبوب خاصة وان غائط الانسان وبوله يتحويان على كثير من الاصول المغذية النافعة لجميع الغزور فهذه البقايا توافق جميع المزروعات بدون استثناء وتقوم مقام الاسمدة الاخرى فاستبان مما ذكر انه ينبغي في انتخاب الاسمدة مراعاة طبيعة المخهولات التي يراد زراعتها

واعلم ان محصول الأرض يزداد ازدياداً عظيماً بالاسمدة لكن الغالب أن ثقل جودة تلك المحصولات فالزراعون الذين يريدون الحصول على نبيذ جيد جدا لا يسمدون كرومهم أصلاً ولذا لا يتصلون الاعلى قليل من النبيذ واما الذين يسمدون كرومهم فيحصلون على الضعف من النبيذ لكن لا يكون طعمه جيداً وزراعة البساتين تثبت ما قلناه ايضاً بخذور كل من الجذور واللفت لا تنوكل اذا زرعت في أرض كثيرة السماد مع ان اللفت الذي ينبت في الاراضي الرملية الخفيفة على قليل من الاصول المغذية يكون في أعلى درجة من الجودة ومن المعلوم ان القوا كهذا الطم اللذيذ جدا هي التي لا تكون كبيرة الحجم لطيفة المنظر لانها تكونت في ارض ليست مسعدة

ويجب على الزارع ان يعرف كيفية امتحان الاسمدة ليكتسب من ذلك معارف اكيدة نافعة في خصوص تأثيرها وهناك طريقتان لامتحانها وهما الطريقة الزراعية والطريقة الكيميائية

فالطريقة الزراعية سهلة يتأتى للزارع ان يجربها بنفسه في غيطه وكيفيتها ان ينتخب جزء من الغيط تكون أرضه من جنس واحد ثم يجعل فيه حوض كل من طوله وعرضه متران ثم يجعل بجانبه حوض آخر مماثل له ثم يوزع على الحوض الاول كمية معلومة من السماد المراد تجربته ومعرفة قوته ثم يزرع الحوضان بكيفية واحدة مع استعمال مقدار واحد من الجيوب في كل من الحوضين وأيا كانت قلة تأثير الجوهر الذي يستعمل سماداً فلا يمكن أن يحتجني هذا التأثير بقابلية نمو النباتات في الحوضين فكل من خضرة الاوراق وارتفاع السوق واختلاف السنبال لا تخفى على الملاحظ المتأمل وهذه الكيفية أكد من التجربة التقابلية التي تجرى على سطح مئسع من الارض

والطريقة الكيميائية هي التي بها تعين مقادير المواد العضوية القابلة للتعفن في الارض ومقادير المواد غير العضوية التي تذوب في الماء والتي لا تذوب فيه وذلك يكون باستعمال طرق كيميائية سهلة جداً وكيفية هذه الطريقة أن يتخذ بتحقيف مقدار معلوم من السماد على ١٠٠ درجة وليكن ١٠٠ جرام وذلك لمعرفة ما فيه من الماء فالفرق بين الوزنين يدل على مقدار الماء الذي في السماد ومن المعلوم أن الماء المذكور يكون سبياً في نقصان غن السماد لانه لا تأثير له في قوته المخصصة

ثم تؤخذ ١٠٠ جرام من السماد الجاف وتحرق في جفنة من بلاتين أو من حديد تسخن الى درجة الاحمرار تعين مقدار ما فيها من المادة العضوية فتتحلل تلك المادة بالحرارة فتسهل الى مركبات غازية تتطاير ويبقى ان يحرك ما في الجفنة بأبوية من زجاج حتى لا تبقى أجزاء مخفية في الرمال ثم تغلق الجفنة لتبرد ثم توزن فالفرق بين الوزنين عبارة عن مقدار المادة العضوية ووزن الرمال هو مقدار المواد غير العضوية التي كانت مصاحبة للمادة العضوية في السماد

ولاجل معرفة مقدار المواد غير العضوية التي تذوب في الماء والتي لا تذوب فيه يعامل الرمال بالماء المغلي حتى لا يذوب منه شيء ثم يحفف الراسب الذي لم يذوب فيه والفرق بين وزن الرمال وهذا الراسب هو مقدار المواد التي تذوب في الماء

فهذه الطريقة يتأتى الحكم على درجة الاسمدة على وجه التقريب بمقابلتها ببعضها اذ بها يعرف مقدار كل من الماء والمواد العضوية والمواد غير العضوية التي تذوب



في الماء التي لا تذوب فيه

وهذه الطريقة لا تكفي إذا أريد الحكم على حقيقة السماد وإذا ظن أنه مفسوش  
وحينئذ ينبغي اختباره بالتحلل الكيميائي

وأول شيء ينبغي إيراؤه أن تؤخذ عينة متوسطة من الجوهر الذي يراد امتحانه ولكن  
وزنها ٥٠ جراماً ثم يعين فيه مقدار كل من الماء والمواد غير العضوية الثابتة والأملاح  
النوشادرية وازوت المواد العضوية والبوتاسا وحض القوس فوريل على التعاقب  
بهذه الكيفيات

(بيان كيفية تعيين مقدار الماء) يعين مقدار الماء بالكيفية التي أسلفنا ذكرها  
(بيان كيفية تعيين مقدار المواد غير العضوية الثابتة) يحرق جرام أو جرامان من  
السماد الذي جفف على ١٠٠ درجة لاجل الحصول على مقدار المواد غير العضوية  
الثابتة فالفرق بين وزن الرماد ووزن السماد الجاف هو مقدار المواد العضوية  
والأملاح النوشادرية ووزن الرماد المذكور عبارة عن مقدار المواد غير العضوية  
الثابتة

(بيان كيفية تعيين مقدار الأملاح النوشادرية) لاجل التحقق من احتواء السماد  
على أملاح نوشادرية متكونة فيه بسحق جرام منه ثم يسحق مع جرامين من المغنيسيا  
المكسدة في أنبوبة مسدودة أحد طرفيها توصل بأنبوبة فضية يغمر طرفها في كأس  
من زجاج ممتو على محلول أزونات أول أكسيد الزئبق فيعكس هذا المحلول من تأثير  
النوشادر فيه فيتولد راسب سنجابي ضارب للسواد هو أول أكسيد الزئبق وهذا  
الراسب يكون أكثر كمية كلما كان السماد أكثر احتواء على النوشادر

ولاجل تعيين مقدار النوشادر المذكور على وجه الدقة تستعمل طريقة المعلم ميلسن  
وكيفية أنها أن يؤخذ جرام واحد من السماد المحتوي على كثير من النوشادر ومن ٥  
إلى ١٠ جرامات من السماد المحتوي على قليل منه ثم ياف المقدار المذكور في قطعة  
من ورق القرشيج ثم توضع في دورق مملوء بماء يعملى تحت كلوريت الجسير المركز  
ثم يستقبل غاز الازوت الناشئ عن التفاعل الذي يحصل على الدرجة المعتادة في مخبر  
مدريج بالاستتيرات المكعبة وأعوها فإذا قيس حجم هذا الغاز بعد ملامسة الخلو بوط  
المتقدم ذكره ساعة كان عبارة عن الازوت الداخل في تركيب الأملاح النوشادرية  
التي في السماد وكل ١٠٠٠ سنتيمتر مكعب من غاز الازوت الجاف ترن على الدرجة  
المعتادة والضغط الجوى المعتاد ٢٥٦ د جراما وهي عبادة عن ١٥٢١ د جراما من  
غاز النوشادر

وهذه الطريقة ليست كاشفة حق الكشف اذا كانت الاسمدة لا تحتوي الا على قليل جداً من الاملاح النوشادرية والطريقة التي اسنتها العلم بوسجوانه للبحث عن النوشادر في المياه أكثر اتقاناً منها فيفتتح بهم في تعيين النوشادر المتكئون في الاسمدة ولو كان مقداره قليلاً جداً

وكيفيتهما ان توضع ١٥ جراماً من السماد و ٥٠ جراماً من المغنيسيا المكساة في دورق من زجاج يسع لترين ثم يسد بسداد من خشب القلين ذات ثقبين ينفذ في احدهما انبوبة مستقيمة تصل الى قرب قاع الدورق وتطيفتها أن يصب منها الماء اللازم لحصول التفاعل وفي ثايتها انبوبة متعينة توصل البخار الى ملئ من زجاج مشعول في حوض من زجاج ايضا متصل بدورق من زجاج معلوم الوزن وينبغي أن تكون سدائد هذا الجهاز محكمة السد ثم يشرع في التقطير بحيث يكون الغليان قويا مستقرا حتى يجمع النوشادر الذي يتفرد بتأثير المغنيسيا بتأثير مع مخصلات التقطير الاولى ومع اجتني خمس الماء الذي وضع في الدورق فقد تم العمل

ويعين مقدار النوشادر في مخصص التقطير بحوض الكبريتيك المعين الذي تحتوي كل ١٠ سنتيمترات مكعبة منه على ٦١٢٥ ر. جراماً من حمض الكبريتيك وتشبع ٢١٢ ر. جراماً من النوشادر ومن حيث ان مخصص التقطير لا يشبع المقدار المذكور من الحمض المعين يبحث عن حجم السائل القلوي المعين اللازم لانعام تشبيع هذا الحمض المعين

ولاجل تجهيز هذا المحلول القلوي المعين نذاب ٥٢٠ ر. جراماً من البوتاسا الكاوية الجافة في ٢٠٠ جرام من الماء المقطر وكل ٣٠ سنتيمترا مكعباً من هذا المحلول القلوي تشبع ١٠ سنتيمترات مكعبة من حمض الكبريتيك المعين

وكيفية العمل أن يصب في مخصص التقطير ١٠ سنتيمترات مكعبة من الحمض المعين بواسطة انبوبة من زجاج مدرجة ذات منقار تسمى (بوريت) او بواسطة انبوبة مفتوحة الطرفين شعرية الطرف السفلى تسمى (بييت) ثم يصب فيه بعض قطرات من صبغة عماد الشمس ليكتسب حمرة خفيفة ثم يؤخذ بالبوريت ٣٠ سنتيمترا مكعباً من المحلول القلوي ويصب نقطة فنقطة على الحمض المعين حتى يحصل التشبع ويعلم ذلك من اكتساب السائل زرقة خفيفة بعد أن كان أحمر فاذا حصل التشبع باستعمال ١٢ سنتيمترا مكعباً من المحلول القلوي المعين تجري عملية الطرح هكذا

$$١٨ = ١٢ - ٣٠$$

ثم تتركب هذه النسبة لاجل معرفة مقدار الحمض الذي تشبع بالنوشادر الاتي من

# المادة العضوية الازوتية هكذا

٣٠ : ١٠ : ١٨ : سه

فنتج من ذلك ان سه = ١٨ × ١٠ = ٣٠ = ٦ سنتيمترات مكعبة ولما كانت ١٠ سنتيمترات مكعبة من الحمض المعين تعادل ٢١٢ ر. جراما من النوشادر او ١٧٥ ر. جراما من الازوت ينتج من ذلك ان ٦ سنتيمترات مكعبة من هذا الحمض المعين تعادل ١٢٧٢ ر. جراما من النوشادر كما في هذه النسبة

حمض نوشادر

١٠ : ٢١٢ ر. : ٦ : سه = ١٢٧٢ ر. نوشادر

ولما كانت ١٠ سنتيمترات مكعبة من الحمض المعين تعادل ١٧٥ ر. جراما من الازوت فلاجل معرفة ما يقابل ٦ سنتيمترات من هذا الحمض من الازوت تركب النسبة هكذا

حمض ازوت

١٠ : ١٧٥ ر. : ٦ : سه = ١٠٥ ر.

فنتج من ذلك ان ١٠٥ ر. هو مقدار الازوت الموجود في جرام واحد من السماد (بيان كيفية تعيين مقدار ازوت المواد العضوية) لاجل معرفة مقدار الازوت الذي في المواد العضوية الموجودة في السماد يلزم أن ينضن السماد الى درجة الاحمرار مع مخلوط مكون من الصودا والجير الكارى وهذا المخلوط هو المبر عنه بالجير الصودى فيتساعد جميع ازوت المواد العضوية على حالة نوشادر يسمى لاجتنافه في حمض معين

وأسهل طريقة لذلك هي التي تعزى للمعلم بيليجور وكيفيةها أن تؤخذ أنبوبة متسعة من زجاج أخضر مسدود أحد طرفيها وطولها ٢٥ ر. مترا يوضع فيها جرام من حمض الاوكسالك ثم ٣ الى ٤ سنتيمترات من الجير الصودى ثم مقدار معلوم من السماد الجاف وليكن جراما واحدا ثم غلا الانبوبة بالجير الصودى مسحوقا ناعما ثم حبوا بصغيرة حتى لا يبق منها خاليا البعض سنتيمترات ثم يوضع قليل من الحرير الصغرى أو من الزجاج الجريش المغسول في المسافة الخالية من المسورة اى التي بين الجير الصودى والسداد التي من خشب الفلين ثم تحاط الانبوبة بالهرجان لثلايتي يبرشكها اثناء تصقيتها الى درجة الاحمرار ثم يوضع في مصبع الاحتراق والاحسن أن تستبدل هذه الانبوبة بمسورة بدقة

ولاجل تكثيف النوشادر الذي يتساعد من الانبوبة او من المسورة يوفق عليها مكثف

ذو ثلاث كرات يسمى مكثف (البيج) محتو على حمض الكبريتيك المعين والاحسن أن يستبدل هذا المكثف بالثبوبة ضيقة مضمخة متصل بالماسورة وتوصل الغاز الى قنبلة صغيرة محتوية على الحمض المعين

وكيفية العمل أن يمتدأ بتسخين الماسورة من جهة السدادة ثم توضع جرات من الفحم بيطا قريبا من الجهة المذكورة ثم يوضع مقدار من الفحم كاف لاجرار الماسورة كلها وبقيتها على هذه الحالة زمنا وحينئذ يخلل السداد فبتأثير الجير الصودي يستحيل ما فيه من الازوت الى نوشار في تصاعدها هذا الغاز مع التوصلات الغازية الاخرى وهي أكسيد الكربون والايدروجين المكربن ونحو ذلك ثم وصل الى المكثف ذي الكرات أو الى القنبلة ذاب واتحد بجزء من حمض الكبريتيك المعين فيضعف درجته ومضى انقطع تصاعد الفواقم الغازية ووصلوا الى المكثف ذي الكرات او الى القنبلة مضمخة الاثبوبة فنحو طرفها الانتهائى السداد وفيه يخلل حمض الاوكساليك بتأثير الجير الصودي الذي سخن الى درجة الاحرار فاليدروجين الذي ينشأ منه يجرى الى جهاز زعافيه من النواشر

وحض الكبريتيك المعين المستعمل في هذه الطريقة كحمض الكبريتيك المعين المستعمل في طريقة المعلم بوسنجوات وكيفية العمل واحدة في استعمال المحلول القلوي المعين

وقد يكون الازوت في الامعدة على ثلاثة اشكال متميز بعضهم عن بعض لان تأثيرها المختلف السرعة يتعلق معظمه بهذه الاحوال فاما أن يكون هذا الغاز على حالة نوشار متحد بالخواص واما أن يكون على حالة حمض الاروتيك متحد بالقواعد واما أن يكون جسمابسيطا دخلا في تركيب الجوهر العضوي ففي كل السداد مع الجير الصودي الى درجة الاحرار كان النواشر الذي يتصل بعبارة عن النواشر المتكئون في السداد وعن نوشار الازوت الذي كان دخلا في تركيب المادة العضوية

ومن حيث اتساع مقدار النواشر المتكئون في السداد بالعملية التي ذكرناها فيما تقدم يسهل معرفة ازوت النواشر وازوت المادة العضوية

وأما الازوت الداخل في تركيب السداد على حالة ازوتات فلا يتأق تعيينه بالطريقة المتقدمة اي احراق السداد مع الجير الصودي وذلك ان أنواع الازوتات لا يتصاعد منها ازوتها على حالة نوشار وحينئذ اذا كان السداد محتويا على ازوتات ينبغي اجراء طريقة أخرى

فلاجل التحقق من احتواء السداد على هذه الاملاح ينبغي أن تغسل بعض جرعات منه

بالمال المغلي فتذوب فيه جميع أنواع الازونات ثم يركز السائل على حرارة لطيفة  
ولما كان هذا السائل متلوّناً ينبغي أن يزال لونه ما أمكن بمخضه مع زلال البيض ثم  
تصفية

ومنى زال لون السائل رشح ثم بحث فيه عن حمض الازوتيك بطريقة المعلم بوسنجوات  
وكيفية أن يركز السائل ما أمكن ثم يؤخذ منه جرام ويوضع في انبوبة مفتوح  
أحد طرفيها ثم يضاف اليه جرام من حمض الكلوريدريك المركز النقي ثم يمزج ببعض  
نقط من كبريتات النيلة بحيث يتلون كله بالزرقه فاذا أغلى هذا المخلول الذي ينبغي أن  
يكون حمضياً جداً أمكن التحقق من وجود الازونات بزوال لون السائل وكلما كان  
بمقدار الازونات كثيراً كان مقدار كبريتات النيلة الذي يزول لونه كثيراً أيضاً

فاذا لم توجد الازونات بقي السائل متلوّناً بالزرقه ولوأغلى زماناً طويلاً فاذا تبين  
في السامد علامات تدل على وجود الازونات فيه وأريد معرفة مقدار هذه الاملاح ثم  
مقدار الازوت الذي يعاد لها أجرى التحليل العنصري للسامد بهذه الطريقة التي منها  
يعلم مقدار ما في السامد من الازوت أيًا كانت حالته

وكيفية أن يحرق السامد بأوكسيد النحاس ثم يحمى غاز الازوت بسيطاً ويعين حجمه  
ويكفي لذلك استعمال جرام واحد من السامد في وضع قليل من فوق كربونات الصودا  
في ماسورة الاحتراق ثم طبقة قليلة من أوكسيد النحاس النقي ثم المخلول المكوّن من  
السامد وأوكسيد النحاس ثم طبقة من أوكسيد النحاس النقي ثم يتم امتلاء الماسورة  
بمخزطة النحاس النقي ثم توصّل الماسورة بمكثف ليبيح ذى الكرات المحتوى على محلول  
مركز من البوتاسا الكاوية المتصل بانبوبة متخفية بغير طرفها تحت ناقوس منكس  
على الحوض الكيماوي الزئبق

فتى هي الجهاز بهذه الكيفية سخن الجزء الانتهاء من ماسورة الاحتراق أولاً وهو  
المحتوى على فوق كربونات الصودا في تصاعد حمض الكربونيك فيطرد امامه ما في باطن  
الجهاز من الهواء ويحل محله ويمنع تحلل هذا الملح متى انقطع تصاعد الغاز تحت  
الناقوس ثم ينزع الناقوس ويستبدل بناقوس آخر مدرج ممسلى بالزئبق ثم يشرع  
في احراق السامد فالماء وحمض الكربونيك الناشئان منه يبقان في المكثف  
ذى الكرات وينجبه غاز الازوت وحمض تحت الناقوس المدرج وحيث انتهى الاحتراق  
(وبه لم ذلك من انقطاع تصاعد الغاز مع ان الماسورة محمّرة في جميع طولها) سخن طرف  
الانبوبة المحتوى على فوق كربونات الصودا ليتصاعد منه مقدار عظيم من حمض  
الكربونيك فيطرد امامه الازوت فينجبه كله تحت الناقوس فيكون الناقوس محتوياً

على جميع ما كان في السداد من الازوت فيقاس حجمه على الدرجة المعتادة وعلى الضغط الجوي المعتاد ثم يحال الحجم المذكور الى وزن بطريق النسبة على مقتضى ان كل ١٠٠٠ سم يتقعر مكعب اى لتر من هذا الغاز جافا يزن على الدرجة المعتادة والضغط المعتاد ٢٥٦ جراما

ومتى تحصل مقدار الازوت الكلى الذى فى السداد طرح منه مقدار ازوت المادة العضوية وازوت النوشادر وباقى الطرح عبارة عن ازوت الازونات ومتى علم مقدار الازوت استنتج منه مقدار حمض الازوتيك بمقتضى ان الجرام الواحد من الازوت عبارة عن ٨٥ ٢ جراما من حمض الازوتيك الجاف او ٥٠ ٤ جراما من حمض الازوتيك المعتاد او ٢١ ٧ جراما من ازونات البوتاسا (بيان كيفية تعيين مقدار الاملاح القابلة للذوبان فى الماء) يعامل رماد الاسمدة بالماء المغلى لمعرفة مقدار ما فيه من الاملاح القابلة للذوبان فى الماء وغير القابلة للذوبان فيه كما تقدم

(بيان كيفية تعيين مقدار البوتاسا) البوتاسا هي التى ينبغى تعيين مقدارها فى المواد غير العضوية القابلة للذوبان فى الماء وكيفية ذلك ان يرشح المحلول المتحصل من معاملة الرماد بالماء المغلى ثم يعامل بحمض الكلور ايدريك ثم بالكحول المركز لينفصل ما فيه من كبريتات الجير الذى يكون مقداره ~~كثيرا~~ فى بعض الاسمدة ثم يرشح السائل ثانيا وتترسب منه البوتاسا بمحلول فوق كلورور البلاتين ثم يجنى الراسب على مرشح ويفصل بالكحول ثم يجفف على ١٠٠ درجة ثم يوزن فاذا ضرب مقداره فى ١٩٢٥ ٠ كان حاصل الضرب عبارة عن وزن البوتاسا التى فى الراسب المتصكون من الملح المسمى كلورور بلاتينات البوتاسا

(بيان كيفية تعيين مقدار حمض الفوسفوريك) لاشك فى ان حمض الفوسفوريك اصل مهم جدا فينبغى معرفة مقدارها فى الاسمدة والاجل ذلك يجرى العمل على الرماد المتحصل من الاحراق فيؤخذ منه جرام ثم يعامل بحمض الكلور ايدريك المغلى فيذيب جميع ما فى السداد من الفوسفات ثم يرشح السائل لفصل المواد التى لم تذب فى الحمض المذكور ثم يوضع السائل فى اناء ترسيب كبير من زجاج ثم يخفف بكثير من الماء ويعامل بمقدار فيه بعض زياده من النوشادر فيترسب جميع حمض الفوسفوريك على حالة فوسفات الجير القاعدى اى يكون تركيب هذا الملح كتركيب فوسفات الجير الذى فى العظام ثم يفصل هذا الراسب بالماء ثم يفصل عنه هذا السائل بماء الاناء ثم يكلس الراسب مع المرشح فى جفنة من صيني ويوزن

(بيان كيفية تعيين مقدار المواد التي لا تأثير لها) اعلم ان اجزاء الرمد التي لم تتأثر بالماء المغلي ولا بجمض الكلور ايدريك عبارة عن الرمل والحصى السليسيين اللذين في السماد

ناستبان مما ذكر ان تحليل الاسمدة ليس سهلاً ولا وأنه يلزم التعود على هذه العمليات لاجل اجرائها فيجب على الزراع أن يعقد قول كيماءى متدرب اذا أراد الوقوف على معرفة حقيقة سماد مخبرى وأن لا يشتري منه الا بعد امتحانه فبذلك يأمن من الغلط ويضاع الزمن والنقود

وقد وضع المعلمان بوسنجولت وبايين هذا القانون وهو ان الاسمدة تكون أغلى ثمناً كلما كثر فيها مقدار المواد العضوية الازوتية وكان متساوياً على مقدار المواد العضوية غير الازوتية وكان تحليل المواد العضوية الازوتية تدريجياً تابعاً للتقدم الانبات فالازوت المتجد الذي في السماد هو النافع خصوصاً على مقتضى رأيهم وما

ومقداره هو السبب في جودة السماد والزراعون يعرفون منذ زمن طويل ان السماد الاقوى تأثيراً هو الذى يتخذ من المواد الحيوية وكان المعلم تار يقول ان الاسمدة التي تخصب الارض اخصاباً عظيماً هي التي تحتوي على كثير من مواد حيوية الازوتية وقد أفادت التجارب صحة هذا القول واتضح منها ان النباتات تكتسب من الاسمدة جزأً عظيماً من الازوت اللازم لنموها اذ من المعلوم ان النباتات الحيوية المزروعة في أرض محتوية على الاسمدة ذات الازوت الكثير هي التي تحتوي على مادة دبقة أكثر على أصل أزوتى أكثر

وقد ثبت بالتجارب ثلاث نتائج  
الاولى ان النشاء يتناقص كلما ازدادت المادة دبقة والعكس بالعكس  
والثانية ان السماد المحتوى على كثير من الازوت يصير محبوباً محتوية على كثير من المادة دبقة وأن السماد المحتوى على قليل منه يصيرها محتوية على كثير من النشاء

والثالثة انه على مقتضى ذلك يجب على الزراع أن يخلط الارض بأحد هذه الاسمدة بحسب ما يقصد الحصول عليه من محبوب ان كانت نافعة لصناعة الخبز او صناعة الفخار والنشاء

والمزرع المعلم بوسنجولت صنفوا واحداً من القمح في آن واحد في أرض غيط وفي أرض ستان مسعدة جيداً تحصل من كل ١٠٠ جرم من القمح على ١٤٣٠ جراماً من مادة

دقيقة ومادة زلاية من الحبوب المتصلة من أرض الغيط وعلى ٢١ و ٩٤ جزءاً من مادة دقيقة ومادة زلاية من الحبوب المتصلة من أرض البستان لاحتوائها على كثير من السماد

وتقدم العلم في عصرنا هذا ثبتت هذه التجارب وبه يعمل لزرم الازوت لخواص النباتات اذ من المعلوم أن الاسمدة الجيدة الغالبة الثمن هي الجواهر التي تحتوي على كثير من الازوت وذلك كالدسم وبشارة القرون وأغشية المنسوج الشهي وبقايا الشعر والصوف والحري والريش فتي جفت هذه المواد كان تأثيرها أقوى من تأثير السرقين بكثير

لكنه لا يكفي أن يكون الجوهر محتوي على الازوت ليستعمل سماداً بل ينبغي أيضاً أن يكون قابلاً للتحلل من نفسه وأن يستعمل ما فيه من الازوت الى نوشار يدوب في الماء ويمثل بالنباتات فان الفحم الحجري يحتوي على قليل من الازوت مع انه لا يتأق استعمله لتسميد أي أرض وسبب ذلك ان هذا الجوهر لا يحصل فيه بتأثير المؤثرات الجوية والماء فتمزعفني تكون نتيجته الانتهائية تكون املاح نوشارية ومركبات آزوتية أخرى وأما الاغشية الحيوانية والشعر والصوف والريش والقرون والدم فهي اسمدة قوية التأثير لانها تتحلل بسهولة فيحصل منها مقدار وافر من متحصلات نوشارية ومتى شاهدنا ان قوة تأثير البول المتعفن والجواهر المذكوكة تكون أغلبها من املاح نوشارية وعملها ما الازوتات استتبعنا ان تأثير الاسمدة العضوية في النباتات ناشئ مما فيها من الازوت وان درجة تأثيرها تكون تابعة لمقدار

فاذا أخذنا مقدار الازوت الذي في ١٠٠ جزء من السرقين أي سبله الغيطان المجهزة جيداً واحدة ونسبنا اليها مقدار الازوت الموجود في ١٠٠ جزء من الاسمدة الأخرى فحصلنا على اعداد بواسطتها يقوم بعض هذه الاسمدة مقام بعض بحيث يكون تأثيرها كتأثير ١٠٠ جزء من سبله الغيطان وزنا هذه الاعداد هي المعبر عنها بالمكافئات والسماد الذي استعمل انموذجاً في هذه المعرفة درجة الاسمدة الأخرى هو سبله الغيطان المعروفة التي لم يتصل بينها تحلاً تاماً وانما استرخى فقط وهي مخلوط مكون من أرواث الحيوانات السائغة وأبوالها ومن التبن الذي يفرش تحت أرجلها والحيوانات التي تعين على تكوينها أربعون فرسا وستون حيواناً من ذوات القرون وكل ١٠٠ جزء منها مكونة من ٧٩ جزءاً من الماء و ٢٠ جزءاً من مادة جافة وقد سماها المعلم بوسفجوات بالسبله المعتادة وهي تحتوي على ٤٠ جزءاً من الازوت في المائة جزء منها وإذا كانت جافة كانت كل ١٠٠ جزء منها محتوية على ٩٤ جزءاً من الازوت وصيادها



اى مكافئ ايساوى ١٠٠

وهذا الكيفية التى بها يتصل مكافئ اى سماد من الامدة فبعد تعيين مقدار ما فيه من الازوت بالتجليل العنصرى حالة كونه (أعنى السماد) معتاد اى فى حالة رطوبة متوسطة تجعل النسبة هكذا

٤٠ : ١٠٠ : ١٠٠ من السبلة المعتادة : ازوت فى ١٠٠ من السماد : ١٠٠ : ١٠٠ درجة من السماد المعتاد : سم يعنى المكافئ من السماد المجهوث عنه مثال ذلك ان تبين السبلة الذى على الحالة المعتادة تحتوى المائة جزء منه على ١٧٩ من الازوت فيقال

$$٤٠ : ١٠٠ : ١٧٩ :: ١٠٠ : سم = \frac{١٠٠ \times ١٧٩}{٤٠} = ٤٤٧٥٠$$

وحيةً لئلا يكون ٤٤٧٥٠ عبارة عن مكافئ تبين السبلة اى درجته ولاجل ايجاد مكافئ تبين السبلة الذى يقوم مقام ١٠٠ جزء من السبلة المعتادة يستخرج بطريق النسبة هكذا

$$١٠٠ : ٤٤٧٥٠ :: سم : ١٠٠ = \frac{١٠٠ \times ١٠٠}{٤٤٧٥٠} = ٢٢٣٤$$

وحينئذ ٢٢٣٤ من تبين السبلة تعادل ١٠٠ جزء من سبلة الغيطان المعتادة اى ان القوة الخصبة فيه ما تكون واحدة يعنى ان تبين السبلة يدخل فى الارض من الازوت عين المقدار الذى تدخله فيها ١٠٠ جزء من السبلة المعتادة وقد حال الملمان بوسنجوت وباين سبلة منها المعرفة ما فيها من الازوت ثم معرفة مكافئها

ومتى علم مكافئ السماد بالتجليل يسهل معرفة مقدار ما يلزم منه بالكيلوجرامات لتسميد ايكار من الارض فن المعلوم انه يلزم ٣٠٠٠٠ كيلوجرام من السبلة الجيدة لتسميد ايكار واحد من الارض فى ظرف ثلاث سنوات فيكون المقدار اللازم منها فى السنة الواحدة لتسميده ١٠٠٠٠ كيلوجرام وهذا معناه ان ٣٠٠٠٠ كيلوجرام من مادة تحتوى على ٤ من الازوت فى ١٠٠٠ جزء يعنى على ١٢٠ كيلوجراما من الازوت فكفى لتسميد الايكار الواحد حينئذ يكفى استعمال ١٥٠٠٠ كيلوجرام من السماد الذى تحتوى ١٠٠٠ جزء منه على ٨ أجزاء من الازوت وبناء على ذلك يقال لما كان مكافئ تبين السبلة ٢٢٣٤ فلا يلزم أن يستعمل منه الا ٦٧٠٢ كيلوجرامات لتقوم مقام ٣٠٠٠٠ كيلوجرام من السبلة المعتادة كما هو مبين فى هذه النسبة

$$١٠٠ : ٢٢٣٤ :: ٣٠٠٠٠ : سم = \frac{٣٠٠٠٠ \times ٢٢٣٤}{١٠٠} = ٦٧٠٢$$

ومع كون الازوت مهما فى المادة الازوتية التى فى السماد يبقئ أن يعتبر تأثير ما فيه من

المواد غير العضوية أيضا وخصوصا الجواهر المعدنية وكذلك اجزاء الفوسفوريك  
ضروري كالازوت ويستعمل لبيان درجة السماد

ويقال بعبارة اخرى ان السماد لا يكون تاما الا اذا اكتسبت منه النباتات كربونا  
وأزوتا واملاحا غير عضوية أى ما يلزم لحياة النبات وبناءه على ذلك تكتسب منه  
الأرض عناصر شخصية تقوم مقام ما اكتسبته المزروعات منها

ومثال السماد التام سبلة الغيطان فهى مخلوط مكون من ارواث الحيوانات وأبوالها  
ومن التبن الذى يفرش تحتها ولا جفت هذه المواد المختلفة الصالحة لتغذية النباتات  
في السبلة صارت أول الاسمدة فهى التى تستعمل أساسا للاسمدة وحينئذ يفتق  
الاجتهاد في تحصيلها

وأغلب المواد العضوية المستعملة سمادا لا يحتوى على بعض الاصول الضرورية  
لتغذية النباتات ولذا لا يحصل من واحد منها انصاب يكفى لزمن طويلا فتمما لا يتحلل  
بسرعة فائدة جدا فلا يكفى الا زمن يسيرا وذلك كالاسمدة الحارة ومنها ما لا يتحلل  
الا ببطء فزائد فلا يتبع تأثيره على النباتات الا بعد زمن طويل وذلك كالاسمدة الباردة  
وحينئذ كل من الاسمدة الحارة والاسمدة الباردة لا يكفى لنمو النباتات ولما كانت  
سبلة الغيطان مخلوطا مكونا من اسمدة حارة واسمدة باردة صارت سمادا جيدا ذا خاصية  
لا توجد في سماد آخر وبسبب هذه الخاصية تستعمل سبلة الغيطان اسائر الاراضى  
وتحصل منها نتائج جيدة لاغلب الاراضى والمزروعات

وبالاطلاع على تركيب سبلة الغيطان نرى انها تحتوى على جميع المواد اللازمة لحياة  
النباتات وذلك تركيبها على مقتضى تحليل الماء لم يستجوت

ماء ٧٩٣

مواد عضوية ١٤٠٣

املاح وطين ٦٦٧

١٠٠٠٠

واعلم ان سبلة الغيطان محتوية على سبع مواد  
أولها دبال ناشئ من قلال التبن والماء وهذا الدبال يكون أكثر قبولا للدوبان في الماء  
كلما كانت السبلة أقدم

وثانيها مواد حيوانية يسهل تحللها وذبائنها في الماء أيضا  
وثالثها املاح مختلفة فوشادوية وبوناسية وصودية  
ورابعها كربونات كل من الجير والمغنيسيا

وخامسها فوسفات كل من الجير والمغنيسيا  
وسادسها سليكات وكبريتات وفوسفات قابلة للذوبان في الماء  
وسابعها حديد ومواد ترابية  
ويقال بعبارة أخرى ان السبلة تحتوي على جميع الجواهر العضوية وغير العضوية  
التي تحتاج اليها النباتات لنموها ونضج حبوبها ولذا تكون مخصصة بقدرها اذا  
استعمل مقدار كاف منها وهي وان كانت لا تحتوي على كثير من هذه الاصول  
الضرورية لنمو النباتات الا انها ليست مجردة عن واحد منها وازيادة على ذلك تسبب  
منها الارض أصلا مخصصة بها هو الدبال الذي لا تسببه من الاسمدة الاخرى بالكمية  
عينها فاستبان عما ذكر ان سبلة الغيطان أحسن الاسمدة واجودها اذ بدونهم لا يتأتى  
الحصول على مزروعات جيدة

ولما انتهى الكلام الكلي على الاسمدة العضوية شرعنا في ذكر الجواهر التي ينتفع بها  
سمادا ولما كان من الضروري مقابلتها بسبلة الغيطان التي هي السماد التام لاجل  
الحكم على درجتها النسبية وجب علينا ان نقدم عليها شرح السبلة المذكورة  
وكيفية صنعها وحفظها واستعمالها مع الاطناب فنقول ونسأل الله حسن القبول

(الكلام على السريقين أي السبلة المعروفة)

اعلم ان الاسمدة التي يجب على الزراع الاهتمام بها هي التي تتخذ من المزروعات فهي  
اسمدة مختلطة أي محتوية على الازوت والفوسفات معصوبين بمقدار عظيم من مواد  
نباتية وهي صالحة لاختصاص الارض وسبلة الغيطان انموذجها

ومن الناس من يزعم انه يعرف حقيقة السبلة فتي قال قائل من الذين يحترقون العالمون  
انه استعمل ٢٠ او ٣٠ مقرا كعبان السبلة لتسميد أرضه يظن انه افاد مسئلة  
مع انك اذا سألتهم عما فادده هذا السماد من الاصول النافعة من مدة تكونه الى وقت  
استعماله وعن سبب كون السبلة المتخمرة اجودا استعمالا من السبلة  
الحديثة في بعض الاحوال فانه لا يجيبك بشئ من ذلك وانما يقول ان آباءنا كانوا يجرون  
هذا العمل جيدا ولا بأس باتباع أعمالهم على ان الاله ان الذي يجب التقدم في العالم  
لا يقول ذلك بل يلاحظ الامور مع التعقل

قال بعضهم اجتهد في الحصول على كمية كبيرة من السبلة واحفظها وقال آخرون  
ان يكون في كل غيط حقرتان للسبلة فان لم تيسر الاحقرة واحدة ينبغي ان تكون  
منقعة الى مسكتين يوضع في أحدهما السبلة الحديثة وفي ثانيهما السبلة العتيقة  
التي ينبغي توزيعها على أرض الغيط وقال آخرون هناك غيطا بمجرده من المواشي

والطيور ومع ذلك يلزم ان يكون الزراع مهـمـلا اذ الميجتمـهـمـ في تحصيل ما يلزم من السماد لارضه أهلا يمكنه ان يجمع الاوراق التي تتكون تحت الاشجار وفي الطرق ثم يخلطها بالقمامات وهل لا يمكنه ان يحفر حفرة يجمع فيها الرمد والغائط وقش التبن وما يتحصل من القمامات ايضا

وقد شرح بعضهم كيفية حفظ السائل الاسود الذي يتفصل من السبلة وسير التخمر ووقاية السبلة من التأثير المختلف في الاقاليم الحارة فقال ينبغي ان يكون في الغيط حفرتان احدهما توضع فيها متحصلات الاسطبلات وتترك سنة وثانيتها تحتوى على السبلة العتيقة التي يلزم توزيعها على الارض وتصنع هاتان الحفرتان في ارض منخفضة قليلا مبلطة ذات جدر بحيث لا يرشح منها شئ من السائل لانه من المهم ان يحفظ للسبلة جميع قوتها بان يمنع جفاف ما فيها من العصارة وان تترك معطنة في رطوبة مستمرة فيها هذه الكيفية اذا وجدت فيما يزرع بعض الاعشاب المؤذية فانها تمنع ولا يتأتى اختلاط نباتاتها بزرروعات الغيط الذي يوزع على ارضه هذا السماد والمهرة من الفلاحين يغطون جميع ما استخراجوه من الاسطبلات بصبغات تصنع من البوص أو من القروع وذلك لمنع جفاف السماد بالرياح أو احتراقه بالاشعة الشمسية ولأجل معرفة اهمية التقدمات الزراعية تسكن في الساحة في البلاد وملاحظة ما يحصل فيها ففي بلاد البروتانيا تاتي السبلة في الهواء المطلق مع عدم الاهتمام بها فتنفص فيه وتفسد سواها ومثل ذلك حاصل في معظم البلاد بالديار المصرية مع ان الزراعين ببلاد السويصة يعتنون بها فيغيطونها بقش التبن المضفور فيها هذه الكيفية يقل تصاعد الرطوبة والنوشادر

فاستبان ان استعمال السبلة والاعتناء بها مهم لان في معظم البلاد ولذا يقدم مقدار عظيم من المواد المخصبة ومن المشاهد عيانا ان الزراعين يظنون انه ليس هناك قواعد ينبغي ملاحظتها في شأن تكوين السبلة واستعمالها الارض مع ان هذا غلط فاحش ينبغي ازالته من اذهانهم

وكل غيط ينبغي ان تتخذ اسمته اللازمة له من مواشيه لتبقى الارض خصبة فان الزراع لا يتيسر له الحصول عليها بمن يسير من الخارج الا اذا كان بكاف المدين وهذه حالة استثنائية فينبغي على كل زراع ان يشغل بشكاثر العلف وان يكون عدد مواشيه متناسبا مع سعة الارض التي يزرعها وان يعطيها اغذاء وافرا وان يسط تحتها مقدارا كافيا من التبن لئلا يضيع شئ من اوائها والمزارع الجامعة لهذه الشروط قليلة العدد ببلاد كثيرة وفي معظمها تكون المواشى

قليلة العدد وغذاؤها غير كاف وزيادة على ذلك قد جرت العادة الذميمة بتسمير بعضها في  
الغابات أوفى الاراضى التى تنبت فيها الاعشاب من نفسها  
وتكاثر المروج والنباتات البقولية وجذور العلف أمر مهم لا بد منه لانه من تكاثر  
العلف تتكاثر المواشى فيه ~~كما~~ أثر مقدار المسجلة بالضرورة فيأتى تسخير الارض  
جيدا فتكون نتيجة ذلك كله الحصول على مزارع وفيرة

وهناك عادة ذميمة اخرى تمنع من تكون سبله الغيطان وهى بيع معظم التبن الذى  
يلزم ان يكون معدا لتسكوتها فلاجل الحصول على ربح قليل جدا تحرم الارض من  
غذاء كان من اللازم أن يرد إليها فتنتفك قوتها وحينئذ ينبغي الالتفات الى هذه  
الملاحظات اذا أريد الاهتمام بالزراعة

وتختلف طبيعة الاممدة الحيوانية وخواصها بحسب اختلاف الحيوانات وطبيعة  
المواد التى تستعمل لامتناسا أبوها ونوع الاغذية التى أعطيت لها والكيفية  
التي جهزت بها ولذا كثر تأثير هذه الاحوال المختلفة على هذا الترتيب فنقول

(بيان المواد التى تتكون منها السبله) السبله عبارة عن تبن أو غيره معشرب بأبوال  
الحيوانات وأروائها وتختلف طبيعتها بحسب اختلاف الحيوانات وما يفرش تحتها  
ويبقى لنا ان تسلكم أولا على المواد الاولى التى تعين على تكوين السبله وهى ثلاثة  
أرواث الحيوانات وأبوالها والتبن الذى يفرش تحتها ولذا كرهنا على هذا الترتيب  
فنقول

(بيان أرواث الحيوانات) الحيوانات التى ينقطع بأروائها ذوات القرون والخيول  
والاغنام أى ذوات الصوف ودرجتها المنخفضة ليست واحدة والعادة الجارية فى  
معظم الغيطان ان تلقى جميع الارواث فى -قرة واحدة وتجعل أكمة واحدة فان  
التجارب قد أفادت ان هذا الخلط واسطة أكيدة للحصول على أحسن سماد فان كل  
نوع من هذه الارواث يناسب ما تقدمه من الجواهر من الارواث الاخرى فتكون من  
ذلك مر كب نافع لسائر المزارع والاحسن ان يستعمل لكل ارض ما يناسبها من  
الروث فيستعمل روث البقر والثور للاراضى الجافة الرملية الحارة ويستعمل روث  
الخيول والضأن للاراضى الطينية الباردة الرطبة

ثم ان ارواث الحيوانات مخلوط ~~مكون~~ من الصفراء والافرازات المعوية والمواد  
العضوية التى لم تنهض أى الاغذية التى لم تتأثر من الهضم ومن مقدار عظيم من الماء  
وهذا التركيب أرواث حيوانات الغيطان على مقتضى تحليل المعلم جيرا ردين

اسماء	بشر	فرس	ضأن
ماء	٧٩٧٢٤	٧٨٣٨٠	٦٨٧١٠
مواد عضوية	١٦٧٠٤٦	١٩١٠٠	٣٢٣٨٦٠
مواد غير عضوية	٤٢٣٠	٢٣٥٢٠	٨٧٤٣٠
أى ملحية وغيرها	١٠٠٠٠٠	١٠٠٠٠٠	١٠٠٠٠٠

ومقدار المواد العضوية وغير العضوية يوضح سبب كون روث البقرة أقل تأثيرا واكثر دواما من روث كل من الفرس والضأن

والاملاح التى فى ارواث الحيوانات هى الكبريتات والنوسفات والـكربونات

القلوية والترابية أى التى قاعدتها البوتاسا والصودا والجير والمغنيسيا وقد وجد المعلم بوسنجوات هذه المواد فى روث بقره محلاب غذيت بالعلف والبطاطس

صفراء ومادة زلالية ومادة مخاطية

فوسفات ومواد غير عضوية

مادة خشبية واغذية لم تهضم

ماء

٨٥٩٢٤ — — — — —  
١٠٠٠٠

ولما كانت الصفراء والمادة الزلالية وجملة من الاملاح ذائبة فى الماء يقال ان الجزء

الساثل من روث البقرة يبلغ نحو ٩٦٠

١٠٠٠

ولما كانت الصفراء والمادة الزلالية والبوايه تهلل بسهولة ويستحيل ازوتها الى

نوشادر بالما تأثيرات المختلفة التى بها اتخضر السبله يفهم بسهولة ان ارتفاع درجة

حرارة السبله يكون ميبا فى تولد هذه المتحصلات الرئيسة وهى

كربونات النوشادر الذى ينشأ من تهلل المادة الزلالية والصفراء والمادة المخاطية

والبوايه

وفوسفات

واملاح قلوية

وفوق كربونات البوتاسا

وحوامض سمراء تنشأ من تغير المادة الخلوية

وهالجدولامذ كورافته مقدار كل من الازوت وحض الفوسفوريك فى هذه

الارواث المختلفة ومكانتها على مقتضى تحليل المعلمين بوسنجوات وبايين

أسماء الواد	ازوت في المائة في المائة	حض المكافئ منه للازوت	عدد الكيلوجرامات لتسميد أيكار من الارض
روث البقر جامدا	٠.٥٢	٠.٧٤	١٢٥.٠
= مختلط بالبول	٠.٤١	٠.٥٥	٩٧.٥
روث الخيل جامدا	٠.٥٥	١.٢٢	٧٢.٧
= مختلط بالبول	٠.٧٤	١.١٢	٥٤.٠
روث الضأن جامدا	٠.٧٠	٠.٨٧	٥٧.١
= مختلط بالبول	٠.٥٧	٠.٤٤	١٠٨.١

فن الاطلاع على هذا الجدول يعلم ان درجة الارواث ليست واحدة والدلالات العلمية متطابقة مع النتائج العملية

والسبلة عبارة عن مادة ناشئة من النباتات فتكون مخموية على جميع الاصول الضرورية للنباتات التي تزرع في الارض خالما الطبيعية والتخمير الذي يحصل فيها هما السبب في غشيل اصولها الفعالة بالنباتات وبالجملة تخلص اجزاء الارض فتصير صالحة لامتناس وضبط الاصول الجوية المخصصة نظرا للصفات التي اكتسبتها بتاثير السبلة المجهزة جيداً فيها

واعلم ان ارواث الحيوانات ذوات القرون اقل تاثيرا وسرعة في التخمير واكثر مائية وتخلصلا وأوفق من روث الخيل والحيوانات ذوات الصوف بالنسبة لضبط ما يحيط بها من الرطوبة في الارض ولذا صارت الاولى مرتبة في قسم الاسمدة الباردة والثانية في قسم الاسمدة الحارة فالاولى تؤثر ببطء حينئذ لكن تاثيرها يستمر زمنا وهي وان كانت تحصل منها زروعات اقل بهجة ومغظرا الان تاثيرها يكون أطول مدة لانه قد ثبت بالتجارب ان القوة المخصصة التي تنضج باكثر سرعة وشدة هي التي يضعف تاثيرها بسرعة أيضا

ومن منافع ارواث البقر انها الكثيرة رخاوتها تقبل اضافة مقدار عظيم من التبن اليها بالنسبة لروث كل من الخيل والضأن ولما كان النوع الاقل من هذه الارواث أكثر كمية فهو الذي ينتفع به في الغيطان أكثر من غيره خصوصا انه يستعمل اسائر الاراضي والمزروعات \*

وروث البقر اكثر مائته يحصل منه تاثير جيد في الاراضي الجيرية ولا ينبغي استعماله

في الاراضى ذات الرطوبة المفرطة

والخيل تتغذى عادة بالعلف اليابس والشعر فيحصل منها روث يابس أقل مائة واكثر احتواء على الازوت وفوسفات الجير ولهذا السبب اذا دفن هذا السماد رطبا في الارض قبل ان يتخمر كان تأثيره قويا جدا فيكون حارا بالنسبة لروث البقر اما اذا ترك آكاما ملامسا للهواء فانه يسخن بسرعة ويحترق فيفقد مقدارا عظيما من اصوله النافعة وخصوصا الاملاح النوشادرية فيكون أقل قوة من روث البقر

ويحتوى روث الخيل الحديث اذا جفف حالاً على ٢٧ من الازوت في المائة على مقتضى تحليل المعلم بوسنجول فاذا جعل طبقة متمسكة وترك ونفسه معرضا للهواء حتى تحلل تماما بقيت منه بقية اذا جففت لا تكون محتوية الا على جزء واحد من الازوت في المائة فهذا التخمر يفتقد جزء عظيم من الاصول الازوتية وحينئذ تجهيز روث الخيل يستدعى اتباعا واعتناء اكثر من تجهيز روث الحيوانات ذوات القرون فانه وان كان جيدا حالة كونه رطبا يصير ادى من روث البقر اذا ترك معرضا للهواء جله أشهر ولذا يعتبره الزراعون أقل قوة في هذه الحالة الاخيرة

وقد حقق بعضهم انه لا جمل الحصول على نتائج جيدة من صنع روث الخيل ينبغي ان يعطى رطوبة كافية بان يرش بيول هذه الحيوانات على الدوام فيحصل منه سماد يعادل السماد الذى يتحصل من روث البقر في الجودة

ويتأتى تدارك فقد الاصول النافعة من هذا السماد أيضا اذا كان مترا كما في حفرة ومنع دخول الهواء بين اجزائه وذلك يكون بوضع طبقة من الطين عليه

ثم ان روث الخيل المتحصل بالطريقة المعتادة لا يوافق الا الاراضى الطينية الرطبة الباردة وهو مضر بالاراضى الرملية والجيرية التى توافقها ارواث الحيوانات ذوات القرون اما اذا جهز بالاحتراسات التى ذكرناها فانه يكون صالحا لجميع الاراضى بل يكون أجود من روث البقر ولما كان محتويا على كثير من الفوسفات الترابية يوافق زراعة النباتات ذوات الحبوب فان حبوبهم المحتاجة الى هذه الاملاح كثيرا

وارواث الحيوانات ذوات الصوف تحتوي على كثير من المواد المغذية بالنسبة لارواث المواشى الاخرى اذا حفظت متراكمة وخلطت بما يكفى من الرطوبة فانها لا تتخمر الا بغير وكثرة يوسم الاختلاط بالتبن اختلاطا تاما ولما كان مقدارا للتبن فيها كثيرا يلزم قبل استعمالها ان يجعل آكاما ثم ترش بالبول على الدوام ليجد التبن الشروط الموافقة للتخليل

ولما كان روث الضأن أقل حرارة من روث الخيل يكون تأثيره أكثر دوا مالم يكن هذا



التأثير لا يتجاوز سنتين بل ولا يتضح الا في السنة الاولى ومع ذلك فهو لا يوافق جميع الاراضى ولا جميع المزروعات فيكون تأثيره قويا في الاراضى الطينية المندمجة الرطبة ويقضل استعماله على غيره من الارواث للتبغ والثلج وجميع نباتات الفصيلة الصليبية كالكرنب واللفت والسلم وهو يقل جودة العنب وتكسب منه النباتات المعدة لتغذية الانسان طعما كريها واذا استعمل للسكان أسرع نضجه اسرع ازايدا والحنطة اذا سمحت به اكتسبت سوقها رخاوة تنعطف نحو الارض ودقيقها لا يأتى بحمسه الابسر والبجر يحصل منه سكر أكثر مما يحصل منه باستعمال روث البقر

وقد اكتسب الارض روث الحيوانات ذات الصوف اذا سرحت في الغيط فيصير خصباً بلذوائها وأبوها او توضع في أماكن مكشوفة تعرف بالزرائب ثم يؤخذ روثها وينشر على أرض الزراعة لتصبح خصبة

(بيان أحوال الحيوانات التي تعص بعضها التبين الذي يسط تحتها ينبغي اعتبارها أحد الأجزاء القوية التأثير مع انها ضائعة في معظم البلاد والقوة العجيبة التي يكتسبها الالبات من البول متى استعمل منه مقدار مناسب ناشئة عن الجواهر الملمية المشهورة بها وعن المواد العضوية اللازمة الكثيرة التي فيه فهذه المواد يحصل منها مقدار عظيم من كربونات النوشادر فيمثل بالنباتات متى تحللت بسرعة

ويختلف تركيب البول باختلاف أنواع الحيوانات بل ويختلف في النوع الواحد منها أيضا بحسب حالته ونوع غذائه ومكانه زمنا طويلا أو قصيرا في باطن جسمه وهالجدول لا تعلم منه اختلاف تركيب بول الحيوانات الرئيسة

مواد عضوية	مواد غير عضوية	ماء	أسماء المواد
٩١٠٧٦	٤٨٧١	٩١٠٧٦	خيل
٥٥٤٨	٢٦٩٦	٩١٠٧٦	قور
٣٦٧٠	٣٦٧٠	٩٢٠٣٣	بفر
٠٣٨٤	٠٣٨٤	٩٩٠٣٨٠	عجل
١٢٠٠	١٢٠٠	٩٦٠٠٠	ضأن
٠٠٩٢٠	٠٠٩٢٠	٩٨٢٠٣	معز
١٠٠٠٠٠	١٠٠٠٠٠	١٠٠٠٠٠	

فالمراد العضوية مركبة من مادة مخاطية منفردة من المثانة ومواد حيوانية مجهولة وحوامض عضوية وهي حمض البولييك وحمض اللينيك وحمض القرسيك ومن أصل متعادل قابل للتبلور محتوية على كثير من الأزوت هو البوليمه والمواد غير العضوية هي كبريتات وكر بونات ولبنات كل من البوتاسا والصودا وكالورور الصوديوم ولبنات وكالورايدرات النوشادر وكر بونات كل من الجير والمغنيسيا وسليس مع آثار من الحديد والمغنيسيا واعلم أن نوع الغذاء له تأثير في تركيب بول الحيوان الواحد فالحيوانات التي تتغذى بالعلف اليابس يتحصل منها بول أقل من الحيوانات التي تتغذى بالخشيش الرطب لكن بول الأولى يكون أكثر احتواء على الأملاح والأزوت بالنسبة لبول الثانية والبول الذي يخرج عقب الأكل يكون أقل أزوتاً من البول الذي يخرج منها صاباً وفي جميع الأحوال يكون تأثيره قليلاً قليلاً لاحتوائه على فوق كربونات

اليونان

وهذا الجدول يعرف منه تركيب بول البقرة وبول الخيل على مقتضى تحليل المعمل

بوسجول

أ- ماء المواد

بول بقره تغذت	بول فرس تغذى	بوليه
بالعلف والبطاطس	بالبرسيم والشوفان	
١٨٥	٣١٠	فوق كرونات اليونان
١٦١	١٥٥	املاح أخرى فلويدوزية
٤٤١	٤١٧	ماء
٩٢١٣	٩١١٨	
١٠٠٠	١٠٠٠	

واعلم أن الاسطبلات والزرائب ليست محكمة الصنع في كثير من البلاد فيضيع منها معظم الايول التي تنفر من الحيوانات ولا يتفقد منها الا بما تقتضيه الارواث والتبن ومع ذلك اذا لاحظنا ان كل بقرة تحصل منها نحو ٨٢٠٠ كيلوجرامات من البول يوميا اي نحو ٣٠٠٠ كيلوجرام من بول وان هذا المقدار يكفي لتسميد قطعة من الارض مساحتها ٢٤ آرا وان الفرس الواحد يحصل منه نحو ١٥٠٠ جرام من البول يوميا اي نحو ٥٤٧ كيلوجراما من بول وان هذا المقدار يكفي لتسميد قطعة من الارض مساحتها نحو ٧ آرات تصورنا الفقد العظيم الذي يحصل في تلك الاسطبلات

ومع ذلك في بعض اجزاء فرنسا يجمع هذا السماد النافع مع الاعضاء الزائدة فيوجد في غيطان جميع الاقاليم الشمالية من فرنسا مستودعات اي صهاريج تحت الاسطبلات والزرائب وهي مبطنة على شكل انحدار وفيها تنصب الايول التي يمتصها التبن وبعد مكنمها في هذه المستودعات زمنا توزع على الغيطان رشا وفي بلاد السويدية يجري العمل بهذه الكيفية أيضا

وجميع البلاد التي يستعمل فيها البول مباشرة يترك ليتخمر قليلا فيستعمل لساثر المزروعات بلا ضرر وخصوصا الخضراوات ومن المعلوم ان هذا التخمر يكون سببا في فقد جزء عظيم من تأثيره المنصب باستعمال بعض المواد الازوتية وخصوصا البوليه الى كرونات النوشادر فتصاعد في الهواء شيئا فشيئا

ولابد منع هذا الفقد اوصى بعضهم باضافة الجص أو كبريتات الحديد او حمض الكبريتيك او حمض الكاوي ايدريك الى البول فيستعمل كرونات النوشادر الى كبريتات النوشادر او الى كلوريدات النوشادر وكل من هذين الملمين ثابت

لا يتطابق مع هذه الكيفية يتحلل مافي البول من فوق كربونات البوتاسا أيضا  
فيتحلل الى كبريتات البوتاسا أو الى كلورور البوتاسا - يوم اى الى ملحين كل منهم - ماء  
لا تأثيره في الانيات تقريرا ولا ينجح ان فوق كربونات البوتاسا أحد الاملاح القوية  
التأثير في الانيات فتقوة تأثيره كقوة تأثير كربونات النوشادر تقريرا والماء بوسجولت  
أول من أوضع الضرر الذى يحصل للزراعين من تشبع البول بأحدى الكيفيات التى  
ذكرناها وقال ان الارض تكتسب من البول فوق كربونات البوتاسا والبوليه  
وذلك ان كل ١٠٠٠ كيلوجرام من بول البقر تحتوى على ١٦ كيلوجراما من فوق  
كربونات البوتاسا الذى يحتوى على ١٠ كيلوجرامات من البوتاسا وتحتوى أيضا على  
١٨ كيلوجراما من البوليه الذى يعادل ١٠٢٠٠ كيلوجرامات من النوشادر  
فلا حسن حينئذ أن يفسر البول على الارض بدون أن يعامل بشئ ولو انه يفقد قليله  
من النوشادر وأحسن من ذلك أيضا أن يستعمل البول حديثا اى غير متعفن وانما  
يحتفظ بقدر حجمه أربع مرات من الماء لتسلا يحرق النباتات واذا أريد ادخاله  
في القومبوست لا يكون تخفيفه بالماء ضروريا

(بيان ما ييسر تحت الحيوانات) اعلم أن استعمال الانواع المختلفة من التبن له دخل  
في جودة السبله ومقدارها فالبقايا النباتية يكون تأثيرها في ذلك أعظم وتكون  
جيدة الاستعمال سدا كلما كان منسوجها اسفنجيا يضبط الاجزاء السائلة وامتزجت  
بالروث وكانت محتوية على كثير من اصول ازوتية واملاح

وفي أغاب الاحيان يستعمل تبن النباتات الجبوية وكل ١٠٠٠ كيلوجرام منه

مركبة من  
أسماء

تبن الشعير	تبن الشعير
١٩	٢١
٤٠	٦٠
٧٩٩	٧٨٦
١٤٢	١٢٣
١٠٠٠	١٠٠٠

مادة زلالية

نوسفات واملاح

مادة خشبية ومواد غير ازوتية

ماء

وبفضل تبن النباتات الجبوية على غيره في ذلك لاحتوائه على كثير من مواد ازوتية  
واملاح وامكون شكله الانبوى يكون سببا لامتصاص البول وضبط الروث الرخو  
يكون جيد السمحة الحيوانات لانه يمنع تولد التصعدات العفنة بخفاصه الخاصة  
وتسكون منه بقى بسط على أرض الاسطبل طبقة لينه موافقة للحيوانات فيتحصل

منه سماد وافر ولما كان هذا التبن يمتد على قليل من الازوت والاملاح القلوية  
 فيكون أدنى من التبن المتحصل من سوق البقول وسوق الفصيلة الصليبية فانها  
 تكسب السبلة جودة عظيمة لاحتوائها على كثير من هذه المواد المخصصة لكن  
 حيث ان السوق المذكورة كثيرة المائة تصير قليلة الحجم متى جفت ولهذا السبب  
 لا تصلح كتبن النباتات ذات الحبوب ولذا فاضلوه على غيره في جميع البلاد وخصوصا تبين  
 الحنطة

وقد يكون التبن قليلا في بعض البلاد وحينئذ تسعمل جميع الوسائط التي بها يستغنى  
 عن استعماله وأحسنها أن تسعمل بقايا نباتات يسهل الحصول عليها خصوصا أوراق  
 الاشجار والقصب النارسى والاعشاب المؤذية وفريعات الاشجار وفشيرة الخشب  
 وغيرهما فغالبا هذه النباتات يمتد على اصول ازوتية ومطوية أكثر من التبن وينبغي  
 أن تسعمل هذه النباتات خضراء لانها اذا كانت جافة تفقد بعسر زائد وينبغي أن  
 تترك تحت أرجل المواشي زمنا اذا كانت يابسة حتى تسترخي فهذه الكيفية تتكون  
 طبقة ليفية موافقة لقاد الحيوانات ويتوفر التبن وتصير الاصول المغذية كثيرة  
 في السماد

وفي انكثرة النسا والسويسة وجنوب فرانسايستعمل التبن بالتراب الجاف فتوضع  
 منه طبقة ثم يرش عليها من مسحوق العظام ثم تغطى كل يوم بطبقة أخرى منه ثم يؤخذ  
 متى تشرب الابوال والاروات فيوضع بدله فينتج من ذلك مخلوط تام يتأق حفضه زمنا  
 بدون أن يطرأ عليه الفساد كثيرا وينبغي أن يكون التراب بحسب طبيعة الارض التي  
 يراد خصاها اي يؤخذ تراب رملي جري للارض الطينية وطيسى للارض الرملية  
 الجيرية فهذه الكيفية يؤثر التراب المذكور مصليا وسمادا في آن واحد

والسبلة التي يدخل فيها التراب تعود منها منافع عظيمة خصوصا في زراعت النضان فانه  
 يضعف رائحة بوالها القوية ويمنعها وبدون ذلك تنقصه الارض فيضيع على كل حال  
 ويمكن الحكم على مقدار البول الذي يشقديوميا في الاسطبلات اذ لوحظ ان مقدار  
 بول الحيوانات على الاربعة الاخماس بالنسبة للروث فانه على الخمس فقط وحينئذ اذا  
 غطيت الارض بطبقة من تراب جاف او رمل او تراب يغير كل منها على الدوام كلما صار  
 مشحونا بالبول لا يفقد الا القليل منه وتصير الحيوانات ممتعة بالصحة متى رقدت على  
 طبقة جافة تتجدد على الدوام وهو أولى من رقادها على وحل رطب منتن غير مريح كما هو  
 مشاهد في معظم الاسطبلات ومن الضروري أن يوضع على التراب أو الرمل طبقة  
 خفيفة من التبن لطفاة الحيوانات وهالك أحسن كيفية اصنع السبلة في الاسطبلات

وهي أن يسطح الحيوانات بعد تنظيف الاسطبل او الزريبة طبقة خفيفة من التبن او الاوراق او بقايا النباتات ثم تغطى تلك الطبقة بالتراب الجاف ثم يذرع على هذا التراب كيلو جرام واحد من الجص الذى المسحوق لكل حيوان ولجمل متر مكعب من التراب ثم يغطى ذلك ~~بـ~~ طبقة خفيفة من التبن ومتى هبطت هذه الطبقة من دوس الحيوانات عليها وكثرة البول والرث فيها اضيف اليها مقدار مناسب من التراب المخلوط بالجص ثم مقدار آخر من التبن ثم متى أريد أخذه هذا المرقين من الاسطبل اضيف اليه من ملح الطعام كيلو جرامات بقدر الامتار المكعبة التى استعملت من التراب فهذه الكيفية يحمل كل حيوان أكثر من نصف متر مكعب من التراب الى سماد أقوى وأدوم تأثيرا من سبلة الغيطان المعتادة وبه يحصل وفر عظيم فى التبن فيعطى غزا الحيوانات كثيرة

ويوجد عيب عظيم فى السبلات الترابية وهو انها تجعل أكاما عظيمة فى زمن اليبوسة وخصف الى ذلك ان الاتربة ثقيلة تسكف كثيرا فى نقلها وقوتها الماصة ليست واضحة كقوة الاتبان فلا يأتى أن يكون المكان الذى فيه الحيوانات جافا بالاتربة كما يكون بالتبن الا اذا استعمل الكثير من تلك الاتربة

وقد عين المعلم بسجوات الخاصة الماصة للاتبان وغيرها من المواد التى تفرش تحت أرجل المواشى قبله مضمي ٢٤ ساعة استنتج ما هو مذكور فى هذا الجدول

١٠٠ كيلو جرام من تبن التمع امتصت	٢٢٠ كيلو جرام من الماء
= من تبن الشعير امتصت	= ٢٨٥
= من الشوفان امتصت	= ٢٢٨
= من تبن السلجم امتصت	= ٢٠٠
= من أوراق البلوط الساقطة امتصت	= ١٦٢
= من الرمل الكوارصى امتصت	= ٢٥
= من المارن امتصت	= ٤٠
= من الارض التبانة المجففة فى الهواء امتصت	= ٥٠

وبالاطلاع على هذا الجدول يعلم ان تبن النباتات الحبوبية هو الالبق لامتناس السوائل وان المواد الترابية أقل قبولا لامتناسها ولا ينبغي ان ما يفرش تحت المواشى من التبن يمتص الغازات بشرابية عظيمة أيضا فاذا اريد منع تصاعد الاضول النوشادرية التى تدر كها حاسة الشم فى طبقة من السبلة آخذة فى التحلل ككبريت ايدرات النوشادر و كربونات النوشادر يكفى أن يوزع عليها طبقة رقيقة من التبن

وكما كان التبن جافا كان التبحاج أتم ولاجل التحقق من تصاعد النوشادر من السبلة  
وانقطاع تصاعده بإضافة التبن الجاف اليها يستعمل الطيب برام قنبنة صغيرة من  
زجاج ذات فوهة متسعة ملوثة بالحرير الصغرى وحجر الخفاف المختلطين بمحض  
الخليل المتبلور فبواسطة هذا الجوهر الكشف يحقق تصاعد النوشادر من السبلة  
ولو كان مقداره قليلا جدا يتكون أبخرة بيضاء كثيفة جدا

وقد شوهد في اسطبلات الخيالة ان الرائحة النوشادرية تنزل متى بسطت طبقة من  
التبن على الارض ومثل ذلك يحصل في الزرائب التي تترك فيها السبلة متراكمة  
وفي المناظرة الزراعية الاهلية التي حصلت بياريز عام ١٨٥٠ أثنى الطيب برام  
في المعرض بصندوق محتوي على ١٠٠ كيلوجرام من سبلة كانت مغطاة بطبقة من التبن  
الجاف سمكه بعض سنتيمترات فكانت كافية لمنع تصاعد النوشادر بالكلية فها عن  
ارتفاع درجة الحرارة الجووية

وينبغي أن يكون مقدار ما يفرش من التبن تحت المواشي متناسبا مع مقدار الاغذية  
التي تعطى لها فمن المعلوم ان غذاءها ليس متشابها فتكون طبيعة أروانها وأبوأها  
مختلفة فلا يكون التبن الذي يوضع تحت أرجلها واحدا طول السنة فالمواشي التي  
تتغذى بالعلف الأخضر تستدعي تنبأ أكثر من الحيوانات التي تتغذى بالعلف

#### البابس

وعلى العموم يلزم أن يكون مقدار التبن الذي يفرش تحت المواشي مساويا لوزن العلف  
الذي يستعمله الفرس غذاء أي من كيلوجرامين الى ثلاثة كيلوجرامات من التبن  
والبقرة وأروانها أكثر مما تسمى زيادة في مقدار التبن أي من ثلاثة كيلوجرامات  
الى خمسة وأما الضأن والعز فأروانها يابسة وحينئذ لا يفرش تحتها التبن إلا لجمع أبوأها  
وفي كثير من الغيطان اذا كان مقدار التبن كثيرا يفرش منه مقدار عظيم تحت  
أرجل الحيوانات وهذا خطأ اذ تتكون منه سبلة محتوية على كثير من التبن وقليل  
من المواد الحيوانية

وفي استبدال التبن بغيره من المواد النباتية التي ذكرناها بل وبالتراب فائدة عظيمة وهي  
ان الزراع يتأقن بهذه الكيفية أن يقتنى جله من الحيوانات فيغذيها بالتبن الذي كان  
يستعمل فرسا بأن يحاطه بالبرور والبدور او بقايا الشعير المختلف من عـل  
القنقاع

ولننبه على ان توفير تبن السبلة لاستعماله في تغذية المواشي لابعده بكون سببا  
في نقصين غذائهما ومن المحقق ان التبن الذي تأكله المواشي تزداد قيمته الضعف

لاختلاطه بالمواد الحيوانية بعد أن يقع عليه تأثير الهضم فإذا أجرى العمل به هذه  
الكيفية يتأتى تغذية عدّة من الحيوانات فيزداد بذلك مقدار الاسمدة الحيوانية التي  
بها تصير الاراضى خصبة

وفي بعض الاملاك تكون الاسطبلات متباعدة عن بعضها قليلا لومباطة بحجارة  
التي تحت تليطاجيدا بحيث تكون ذات المخدات سريعة فتسيل جميع الابوال بسرعة  
في حوض موضوع في مركز تلك الاسطبلات فهذه الكيفية يستعمل قليل جدا من  
التبن فرش تحت المواشي فيتوفر غذاء للحيوانات

ولما رأى بعض الزراعيين انه لا يستخرج مقدار عظيم من الاسمدة الحيوانية بهذه  
الكيفية ظن ان هذه الطريقة ليست جيدة مع ان الاسمدة التي تحصل بهذه  
الكيفية تكون أقوى تأثيرا وأقل احتواء على التبن ولاستعمال التبن واسطة أخرى  
فتمتري في معدة الحيوانات فتحصل منه سواد جيد كما تقدم وتقتنع الحيوانات  
بما فيه من المواد المغذية وقد ذكر بعضهم قاعدة وهي انه لا ينبغي أن يقرش تحت  
الحيوانات من التبن الا ما يلزم لصيرورة أماكنها في حالة جفاف تام وما زاد عن ذلك  
فهو ضائع

وفي الاملاك المتسعة ينأسف على رؤية مقدار عظيم من تبن معد لا متصاص أبوال  
الحيوانات وأروائهم مع انه اذا غذيت به الحيوانات فاستحال الى لحم وابن وصف  
وتحوز ذلك من المصالحات كان أريح من حالته الى سلة

وهناك كيفة أخرى متقنة ومستحسنة في بعض الزرائب وهي أن تجعل الاغنام على  
أرضية من خشب ذات ثقوب بعيدة عن سطح الارض بخمسين سنتيمترا وهذه الثقوب  
ذات اتساع كاف لفوزد الروث والبول وغير كاف لفوزد أرجل الاغنام لئلا تتولد فيها  
جروح اذا انقضت فيها ثم يوضع في المسافة الخالية التي بين الارض والارضية تراب جاف  
في أدراج من الخشب والاحسن أن يكون التراب المذكو ومختلطاً بالقمح فيمتص  
البول كله ويمنعه من أن يتعفن ومتى انشحن التراب بالبول أخذ ثم وضع بدله بسهولة  
وبذلك يكون يجذب الادراج التي تحت الارضية واحدا بعد واحد ثم يوضع في مكانها  
وهذه الزرائب الصغيرة التي لا يستعمل فيها التبن لاتشتمل منها التصهيدات النفاذة  
المتنعة التي تفسد الهواء في الزرائب الممتدة فهذه الكيفية تصير أجسام تلك  
الحيوانات نظيفة وتكون في صحة جيدة وتحفظ الاصول النافعة من الاروثة  
والابوال للزراعة

بل هناك أماكن كثيرة يمنع فيها استعمال التبن والتراب بالكلية في زرائب البقر



فصارت تلك الحيوانات في صحة تامة وقد أخذت هذه الطريقة من بلاد السويدية  
وكيفيتها أن تجعل الحيوانات على أرضية مبلطة بمجاذرة النحت ذات النحدار خفيف  
من الآمام الى الخلف ويوجد خلف هذا الانحدار قناة من خشب عرضها ٣  
ديسمتران وعمقها ديسمتران تقبل البول وعند الاحتياج تقبل مائة مستودع بقر بها  
تجمع الارواث من الارضية المذكورة في أغلب الاحيان ثم تلقى في القناة وتخرج  
بها من البول من جاتاها ثم يصب ذلك المزيج في صهر يج تحت أرضية الاسطبل  
وذلك يكون بازالة حاجز من خشب موضوع في انهاء القناة فيعذر ترك هذا السائل  
للتخمر شهرا أو ستة أسابيع يرش على المزروعات

(بيان تأثير الاغذية) الاغذية التي تتعاطاها الحيوانات تؤثر في طبيعة السماد  
المحصل منها وفي كميته فكلما كان غذاء الحيوان جيدا وافر كان هذا السماد جيدا  
كثير الكمية

وكذا حالة الحيوانات لها تأثير في حالة الهضم فالحيوانات السليمة وخصوصا الضخمة  
يحصل منها روث أجود من الذي يحصل من الحيوانات المريضة والحقيرة والبقر  
المخلاب يحصل منه روث أقل أزوتا من روث الثور والحيوانات الحديثة السن  
يحصل منها روث أقل احتواء على الأزوت من روث الحيوانات الشابة  
وبالجملة فعلى حسب كون الغذاء يعطى في الاسطبل أو يرعى في الغيط تكون كمية  
الروث مختلفة أيضا اذ لا يتأثر في جمعه كله في الحالة الثانية

وحينئذ تتعلق كمية الروث المتحصل بالاحوال الثلاثة التي ذكرناها وخصوصا بنوع  
الاغذية وكميتها الأبعدا والحيوانات فكلما كان الغذاء الذي يتعاطاه الحيوان محتويا  
على اصول مغذية كثيرة وكان جافا كان الروث المتحصل منه ذا قوة شخصية عظيمة  
والحيوانات ذات القرون غذاؤها كثير المائية فدائها والحيوانات ذات الصوف  
ومثلها الخيل غذاؤها جاف مكون من حبوب وعلف يابس فلا يجب حينئذ في كون  
روث الحيوانات ذات القرون أكثر مائية وأقل تأثيرا من روث الخيل والاعنام  
وكما كانت الاغذية محتوية على كثير من الأزوت كان الروث المتخلف منها كثير  
الأزوت أيضا ولذا ينبغي انتخاب المواد النباتية المحتوية على كثير من الأزوت غذاء  
للحيوانات

(بيان تأثير وضع الاسطبلات) لوضع الاسطبلات دخل عظيم في كمية السبل المتكونة  
ففي بلاد البلجيكا قدر الزراعون لكل بقرة تغذى في الاسطبل من ٣٢٣٠٠ الى  
٣٩٠٠٠ كيلوجرام من السبل سنويا وهذه النتيجة خارقة للعادة اذا قورنت بالنتيجة

التي زنتها ٤٠٠ كيلوجرام لا يتحصل منها أكثر من ٦٠٠٠ كيلوجرام من السبلة سنوياً  
لكن الاسطبلات مبنية في البلجيقا بكيفية مخصوصة فيوجد أمام المواشى مداوه  
من الخشب او من الخفاقى يوضع فيها العلف وأرضية تلك الاسطبلات مغطاة بقليل  
من الامام الى الخلف تنهى بجزء منخفض فيجتمع فيه الايوال وفيه تلقى الارواث التي  
تؤخذ من تحت ارجل المواشى يومياً في تكون الكثير منها أخذ فهذه الكيفية  
لا يضيع شئ من الارواث والايوال وتكون السبلة جيدة وافرة جداً  
(بيان حفظ السبلة) ينبغي أن تذكر الطرق التي ينبغي استعمالها لحفظ السبلة بحيث  
انها لا تفسد شيئاً من اصولها النافعة فنقول

اعلم أن حفظ السبلة مهم في معظم الغيطان في استخراج من الاسطبلات  
والزرائب جعلت أكلاماً ثم تركت على هذه الحالة معرضة للهواء فتسير متأثرة بيبوسة  
زائدة في فصل الصيف وبرطوبة زائدة في فصل الشتاء تجردها عن جميع ما فيها من  
الاجزاء القابلة للذوبان في الماء فينتقل منها سائل منن وحلي ضارب للسواد يضيع  
في الارض ويتلف ما جاووه من الأباران وجدت وبهذه المثابة لا يتأتى حصول التخمير  
التام في السبلة وزيادة على ذلك تكون الطيور الالهية التي تنبشها سبياً في فقد كمية  
عظيمة من الاصول النوشادية تصاعف أسطحها الملامسة للهواء بحيث ان أغلب  
الابجزة النخبة الناشئة من السماد المتراكم أكلاماً يضيع في الهواء فلا يبقى من السبلة  
بعد مضي سنة الا تبين مجرد عن أغلب الاملاح والاصول المغذية الضرورية  
للانبات

وضف الى ذلك انه بالنظر راحة ما جاووها من الحشرات تحدث منها مضار عظيمة  
فيكون الهواء رطباً دائماً مشحوناً بتعددات عقنة كريهة وفي فصل الصيف يأتي  
كثير من الحشرات الى المكان المحتوى على هذه التعددات فيكون مؤذياً للمواشى  
وبهذه الكيفية لا يتحصل مقدار وافر من السبلة ولا من المزروعات الجيدة وهذه هي  
الاسباب التي تعطل الزراعة في معظم البلاد فينبغي الاجتهاد في منعها  
والذي يتأسف عليه خصوصاً هو ضياع السائل الضارب للسواد من السبلة فانه  
يحتوى على مواد نافعة لتغذية النباتات وعلى معظم الجواهر المحببة التي في ارواث  
المواشى وأبوالها وكانت في العلف ابتداء

وفي بلاد السويد وفلاندر والبلجيقا وأزراس والسكس وجميع البلاد المتقدمة  
في فن الزراعة يعنى بهذا السائل كثيراً فانه قد علم منذ زمن طويل انه سماد قوى  
التأثير يحصل بواسطته من المروج التي ترش به مقدار عظيم من علف لا يتحصل مثله

في البلاد التي تجهل فيها هذه الكيفية  
مراعاة أن يول الحيوانات السائمة لا يتحوى على كثير من الفوسفات مع أن هذه  
الاملاح يوجد منها مقدار عظيم في السائل الاسود المتحصل من الروث فتكون قوة  
تأثيره أعظم من قوة تأثير يول الحيوانات المذكورة وحينئذ لا ينبغي فقد  
وقال بعضهم أن الزراعين كثيرا ما يملون في اجراء الاشغال الضرورية للجمع هذا  
السائل الضارب للسواد مخيلين انهم لا يتحصلون الا على القليل منه ولا يشد كرون  
ان السلسول القليل منه الذي يفصل من الروث يستعمل على السيلان طول السنة وأنه  
يزداد مقداره عند سقوط المطر فاذا استعمل مما زاد المروج تحصل منه علف كثير  
وترداد جوده اذا خلط بالغايط فاذا كان تخميننا أضيف اليه مقدار مناسب من الماء  
قبل استعماله

وفي كثير من الاسطبلات تنزع السبله يوميا وهذه طريقة رديئة يتحصل منها سماد  
محتوى على كثير من التبن وعلى قليل من الاصول المغذية وبه لا يتأتى أن تكتسب  
الارض الخصوبة اللازمة لها واذا كان مقدار التبن زائدا في السبله سهل نفوذ  
الهواء في الارض وتصادت الرطوبة منها فيحتاج الى تقليل مقداره وهناك عيب  
آخر في هذه الطريقة وهي انها تستدعي كثيرا من التبن

وبعض الزراعين يقصد تقليل تكاليف نقل السبله فلا يأخذها من الاسطبلات  
الا اذا أراد نقلها الى الغيطان وفي هذه الكيفية ثلاثة عيوب رئيسة اولها أنها  
تستدعي اسطبلات متسعة وثانيها ان السبله تتلف اذا مكثت زمنا طويلا وثالثها  
انها تحدث في الاسطبلات والزرائب المغلقة ارتفاعا عظيما في درجة الحرارة  
فصل الشتاء فينتج من ذلك ان العملة اذا دخلوا فيها لتأدية اشغالهم دخل الهواء  
البارد فيها من الخارج دفعة واحدة فيؤثر في الحيوانات فتصاب بأمر رطوبة  
ثقله ودرجة الحرارة المرتفعة التي تتولد في الزرائب التي تعزل فيها السبله متراكمة  
والتصدعات العفنة الكثيرة التي تتكون فيها سببان رئيسان للاضرار التي تعثر  
المواشي فان معيشة الحيوان في هوامش حوضه بجمود عضوية يحصل منها اخطار ثقيلة  
فالتظافة شرط صحي ضروري للمواشي كما انه ضروري للانسان فينبغي أن ترفع أرضية  
الزرائب والاسطبلات ليبقى هوائها نظيفا وفي البلاد الحارة لا ينبغي أن تملك السبله  
في الاسطبلات زمنا طويلا ما لم تكن متسعة متجددة الهواء ويوجد بين هاتين  
النهائيتين حد متوسط وهو أن تؤخذ السبله من الاسطبلات بعد مضي ٨ الى ١٢ يوما  
ويوضع التبن الحديث فرشاً على العتيق كل يومين او ثلاثة فبهذه الكيفية تتحصل سبله

جديدة بدون اضرار لصحة المواشى والدهن الذى يقع من أرجائها الى السبله يصير  
جميع اجزائهم امكانه فغير من التبن ويستعمل الى دبال فى اقرب وقت  
والسبله الحديشة او المحتوية على التبن هى التى تؤخذ من الاسطبلات وتوزع على  
الغياض بدون أن تترك للتخمر والسبله العتيقة او المدسمة هى التى تراكت وحفظت  
حتى جعل فيها تخمر فأحالتها الى شبه دبال وتمكسب السبله هذه الحاملة فى زمن يختلف  
بحسب الفصل ودرجة الحرارة وما فيها من الرطوبة فى فصل الصيف يكتفى عشرة  
اسبوع وفى فصل الشتاء يلزم لها عشرة اوسبوعا بل أكثر  
واعلم أن السبله الحديشة يكون تأثيرها فى النباتات أطول زمنا وأكثر دوا ما بالنسبة  
للسبله العتيقة ولذا تستعمل للنباتات التى تبقى فى الارض زمنا طويلا ولا راضى  
القوية الطينية المندمجة فتخلل اجزاءها بسبب منسوجها اللينى وأما السبله  
العتيقة المدسمة فهى ثقيلة مندمجة وتأثيرها فى النباتات لا يبقى زمنا طويلا ولذا  
تستعمل للنباتات التى لا تمكث فى الارض الا نحو ثلاثة شهور ولا راضى الخفيفة  
الرملية

ومعظم السبله الحديشة مكون من مواد لا تذوب فى الماء وخصوصا من التبن وهو  
لا يخدم لتغذية النباتات الا اذا استحالت الى مركبات تذوب فى الماء والى مركبات غازية  
وهى حمض الكربونيك والاملاح النوشادرية ومن المعلوم انه لاجل استعماله هذه  
المواد التى لا تذوب فى الماء الى مواد تذوب فيه تسمى حمض الايثم الاعلى كثله عظيمة  
فاذا دفنت السبله فى أرض الزراعة حال خروجها من الاسطبلات لا يحصل فيها هذا  
التخمر الضرورى الا بطريقه غير تامة ولذا يبقى معظم السبله بدون أن يؤثر فى النباتات  
ولا تنتهى الالياف النباتية بأن تستحيل الى مادة مغذية الا بعد زمن طويل جدا  
وحينئذ تكون السبله الحديشة بطيئة التأثير لا يوافق استعمالها الا اذا كان المقصود  
وقوع هذا التأثير على جملة من المزروعات

وكان ابتداء التخمر نافع للسبله لتبدد ما فيها من التبن فيستحيل الى حالة تقرب من  
استعماله الى اصول قابلة للتفنيل كذلك التخمر الكثير يلفها كما اذا جعلت آكاما ثم  
تركت وفقسما فى هذه الحالة ترتفع درجة الحرارة فى مركزها ارتفاعا عظيما فيه صاعد  
منها كثير من غازات وأبخرة هى حمض الكربونيك وأوكسيد الكربون والايديوجين  
المكربن والنوشادر وبخار الماء فتضيع ولا تنفع بها النباتات وتنجذب الفوسفات  
والمواد العضوية والاملاح القابلة للتذوبان فى الماء مع السائل الاسود فتضيع  
فى الارض فبما أخذ حجم السبله فى التماقص شيئا فشيئا

وقال العالم غاسبارين ان السبله متى حصل فيها تخمر فقدت أكثر من نصف كتلتها وأكثر من نصف اصولها القابلة للذوبان في الماء وثالثي ازوتها وما يبق منها يكون عبارة عن مواد كربونية ومواد غير عضوية فلا جدل الحصول على التأثير النافع من السبله ينبغي أن يكون تخمرها متوسطا وبناء على ذلك توضع أكاما من ناسيرا بعد استخراجها من الاسطبلات ليحصل فيها تخمر خفيف يحدث استرخاء في التبن فيكسب به سعرة وهيئة دسمة ويصير اجزاءه متجانسة وحينئذ تصير الكتلة في أحسن حالة لتسهيل في الارض الى اصول قابلة للذوبان في الماء والى غازات نافعة لتغذية النباتات

والتخمر الذي يحصل في السبله يلزم أن يسا بمبرطوبة مستمرة والسائل الاسود الذي ينفصل منها جيد النفع لاحتوائه على اصول قوية التأثير قابلة للذوبان في الماء فينبغي ان يجمع في صهر يجمع او في حفرة ثم يصب على السبله بواسطة طلمبة ويمكن توصيل البول وغيره من المواد المخصصة التي تحصل من الاسطبل الى الحفرة المذكورة

واذا لم يتيسر وجود مقدار كاف من السبله وكانت الحاجة داعية اليها للمزروعات ينبغي أن تنزع كلها من الحفرة ثم تصنع طبقات متعاقبة منها ومن الاوراق وغيرها من الاعضاء النباتية الميتة والرماد مع تعاقب تلك الطبقات بقليل من ثقل البرور وما يكتفى من الطين والجص ثم يرش ذلك كله بالسائل الاسود او بالبول فبعد مضي عشرة أيام الى خمسة عشر يوما يصير السريق صالحا للتسميد به

وتحفظ السبله اما على أرض مستوية واما في حفرة وفي الغيطان القليلة الاتساع تفضل الحفرة على الارض المستوية لان المواد التي تجمّع فيها لا تتجف بتأثير الاشعة الشمسية خدوصافي البلاد الحارة وأما اذا تيسر صنع أكام السبله حسب الصنعة وكانت كبيرة فان الارض المستوية تفضل على الحفرة لان الوصول الى السبله من جميع الجهات يكون سهلا

فان قيل هل ينبغي تغذية أكام السبله أو تركها معرضة للهواء المطلق قلنا ان آراء الزراعيين ليست متفقة في هذه المسئلة ومع ذلك فالأغلبية المعتمدة لذلك تحتاج الى مصاريف وتنفق بسهولة من التصاعدات الحارة الرطبة القلوية التي تتصاعد من السبله وقد صنعت سبلات جيدة الى الآن بدراسة جريفيون معرضة للهواء نعم ان الرومانيين كانوا يغطون السبله بفروع الاشجار لوقايتها من تأثير حر الشمس ولا بأس باستعمال الحشيش الاخضر لتغطيتها وغرس الاشجار بقرب أكام السبله او الحفر التي تصنع فيها

وهالطريقة أخرى سهلة جدا تستعمل في الغيطان القليلة الاتساع وهي أن تحفر

حفرة للسائل الاسود ثم يرش هذا السائل على الكمة السبله فيحدث فيها تخمر موافقا  
 لاصيرة ما فيها من الاصول المنصبة قابلا للذوبان في الماء ولما كانت السبله محتوية  
 على كثير من كربونات النوشادر ووصوا باضافة قليل من كبريتات الحديد وهو القبرص  
 الاخضر اليها ثم تحترق بالعصا حتى لا يكون تأثيرها قويا وقد يجرب هذه الطريقة بجملة  
 من الزراعيين مع حصول النجاح فان كبريتات الحديد يميل النوشادر الى كبريتات  
 النوشادر الذي هو ملح أكثر شيئا من كربونات النوشادر وكيفية ذلك أن تذاب  
 ٥ كيلو جرامات من القبرص الاخضر في ٥ ألتار من الماء ثم يرش هذا المحلول على  
 ٢٠٠٠ كيلو جرام من السبله وكل من الجص وحض الكبريتيك تحصل منه نتيجة  
 مشابهة التي ذكرناها

وقد عابوا هذه الطريقة بقولهم ان فوق كربونات البوتاسا الذي في السماد يستحيل  
 الى كبريتات البوتاسا وهو ملح أقل اخصابا من فوق كربونات البوتاسا ونحن نقول ان  
 هذا الزعم لأساسه وبيان ذلك ان كبريتات الحديد يؤثر في الغازات النوشادرية  
 الطيارة وهي كربونات النوشادر وكبريت ايدرات النوشادر بالاولوية فلا يؤثر في فوق  
 كربونات البوتاسا فان هذه المركبات الطيارة تتفاعل مع القبرص الاخضر كما ثبت ذلك  
 بالتجربة وهي ان المعلم اسكتان كان في غيطه سبله ماتت من الخيل فلما صب عليها  
 ما يكفي من محلول كبريتات الحديد وحض الكبريتيك الخفف بالماء واخلطها بغبار  
 الجص لاحالة كربونات النوشادر الى كبريتات النوشادر كما قلنا فنحصل بهذه الطريقة  
 السبله القليلة التكاليف بعد مضي شهرين الى ثلاثة على سماد جديد سمعني يشبه  
 سبله البقرة قوى التأثير الذي كان يتفخ من المحصولات الوفيرة في غيطه ومروجه  
 سمين عديدة وذلك أن التصعدات النوشادرية القلوية تزول في مثل هذه الحالة  
 ونصف الى ذلك ان أنواع الكبريتات لا تبقى ثابتة زناطويا لا اذا كانت مصهوبة عواد  
 عضوية رطبة فتستحيل الكبريتات القلوية والترابية عماقليل الى كبريتورات ثم الى  
 كربونات اما في حفرة السبله واما في أرض الزراعة وزيادة على ذلك أن أراضى  
 الزراعة بالديار المصرية متكونة من بقايا صخور جبوية اى من سليكات وعلى  
 مقتضى ذلك تكون محتوية على كثير من البوتاسا وحينئذ فلا ضرر في اضافة قليل من  
 القبرص الاخضر الى السبله متى أريد تطهيرها من السربع وتشييع التصعدات  
 النوشادرية خصوصا اذا كانت السبله مختلطة بعواد برازية

وأيا اذا صنعت حريرة قليلة القوام من فوسفات الجير وحض الكبريتيك ثم ترك  
 الخلوط للهدء ٢٤ ساعة ثم علقت تلك الحريرة في الماء بحيث يتكون من الألتار واحد

منها ٢٠ لتر من السائل تحصل مخلوط من فوسفات الجير المحض وكبريتات الجير وهذا  
المخلوط اذا اُضيف مقدرا مناسب منه الى السائل الاسود المحتوى على كثير من  
المركبات النوشادرية فانه يشبع الغازات القابلة للتطاير ويتكون منه بالتحاد مع  
النوشادر والقلويات فوسفات كثيرة القبول لان تتحلل بالنسبات فهذه الطسوق  
المساعدة ضرورية في بعض احوال كثيرة المواد الازوتية الآخذة في التحلل  
ولا ينبغي أن يصل ارتفاع آكام السبلة الى أكثر من مترين وذلك لمنع تراكم اجزائها  
الذي يعوق انتظام التخمر وينبغي أن تجزأ الكتلة العامة للسبلة الى اجزاء صغيرة  
مرتبة بحسب قدمها فهذه دلالات يجب على الزراع أن يتسلح بها  
وقد امتحن المعلم ويكبر تركيب السبلة المعروضة للهواء حولا كاملا وهالك النتائج  
التي تحصل عليها

أولاهان الازوت في السبلة الحديثة يكون على حالة مركبات غير قابلة للذوبان  
في الماء

وثانيهما ان أنواع الفوسفات القابلة للذوبان في الماء يوجد منها مقدار عظيم في السائل  
الاسود

وثالثهما ان السبلة المتحللة تكون أكثر احتواء على الازوت والمواد العضوية  
والاملاح اللغومية القابلة للذوبان في الماء بالنسبة للسبلة الحديثة اذا تساوى  
مقدارهما

ورابعهما ان فوسفات الجير يصير اثناء التخمر أكثر قبولا للذوبان في الماء منه في السبلة  
الحديثة

وخامسها ان فقد النشائي من تعرض السبلة للهواء الخالص لا ينشأ من تصاعد  
النوشادر المنفرد كما ينشأ من فقد الاملاح النوشادرية والمواد العضوية الازوتية  
القابلة للذوبان في الماء والاملاح اللغومية التي تذيبها مياه المطر  
وسادسها ان السبلة المتحللة تتأثر من المطر أكثر من السبلة الحديثة اذ المجمع ماء  
المطر في حفرة السائل الاسود

وهذه النتائج تثبت ان السبلة ليست انودج الامعة الجيدة بالنظر لاحتوائها على  
كثير من الازوت والفوسفات فقط فان احتوائها على كثير من الدبال القابل  
للذوبان في الماء ومنسوجها الاوفق لتخلل اجزاء الارض وتحللها بيطه صفات جيدة  
للغاية في الارض الخفيفة الرملية المتشعبة بالازوت وحض الفوسفورين على شكل  
عظام مسحوقة يكفي ادخال السبلة لازدياد المحصولات كثيرا

والحاصل انه اذا أعتمد كان السبلة ينبغي أن يكون جامعا لهذا الشرط  
أزلاها أن يجمع السائل الاسود كما في مستودع بحيث يسهل صبه على السبلة وقت  
الاحتياج

ونائبها ان لا تخط السبله بما عرّيب  
وثالثها ان تمنع من التصعيد السميع والفعل الذي يحصل فيها اذا اصابته امياها  
المطر

ورابعها ان تكون مقرا كنه على بعض النواحي لاعتداء النواشدر المتحصل من تخمها  
نحو مكرها وأن لا تختل آكامها بقدر الامكان

وخامسها أن يكون المكان المعد لها ذا اتساع كاف بحيث لا يكون من الضروري أن  
تصل الآكام إلى ارتفاع عظيم

وسادسها أن يكون هذا المكان منقسم إلى جلة مساكن للامتداف السبلة العتيقة  
تحت الحدشة

وسابعها أن يكون مهياً بكيفية بحيث يأتي قرب العربات منه بسهولة  
ويوجد في السبلة على ما قاله الماعلم تينار الصغير حضان أحدهما يذوب في الماء وهو نال  
عن الازوت وثانيهما كثير الازوت لا يذوب في الماء وهو الذي عرفت صفاته لانه أوفر  
مقداراً والظاهر انه الاصل الفعال من السبلة وسواء الماعلم المذكور حض السبيلك  
وفيه جملة صفات من حض الدمالك

وإذا كان هذا الحوض جاما كان شبيها بالقمع الحجري فهو منه لاشك له أسود ذو مكسر  
لامع وكثافته وصلابته ككثافته وصلابته وزيادة على ذلك إذا كاسر تحصل منه أثناء  
استراقه اهب واقرضى عجا وبقيت منه بقية غمية تشبه كوك القمع الحجري  
وهذا الحوض لا يذوب في الماء كما قلنا ويذوب قليلا جدا في كل من الكحول والايثير  
وبجميع القواعد القلوية تتحده كاليوتاسا والصودا والنشادر قوة قابلية  
للاذوبان في الماء والقواعد الترابية تتحده أيضا فتكون املاح لا تذوب في الماء  
تكتسب لونه وهو رمي كرمي

کریون ۶۰,۵۰

ایدر و حین ۵۰۰

ازوت ۵۰۵

۲۹۰. اوکسین و کمریت

1000



واذا عوملت السبلة المتخورة بالماء تحصل محلول أبيض مكتون معظمه من سبيلات  
النوشادر فاذا رشح هذا السائل ثم عومل بحمض الكلور ايدريك رسيب منه حمض  
السبيليك على شكل ندف هلامية تشغل حجما كبيرا بالغليان ثم تجمد ولا يمكن الحصول  
على هذا الحمض نقيا الا باذابة في النوشادر ثم ترسيبه بحمض الكلور ايدريك  
مرارا

ومتى نحض ماء السبلة مع الالومين الهلامي او مع سبيلكو أو كسيد الحديد او  
كربونات الجير زال لون هذا الماء وتوارى مركب ملحي يسمى باللك وهو مكتون من احد  
هذه الاكاسيد ومن حمض السبيليك فاستنتج تينار من ذلك ان كلا من الالومين  
وسبيلكو أو كسيد الحديد وكربونات الجير مؤثر حافظ للسبلة لانها تكون باتحادها  
معها الاحاديو ترفيها الهوا والماء الابيض الزمن بحسب احتياج النباتات  
وبناء على ذلك فلا ضرر في كون الزراع يسمد أرضه بالسبلة قبل الزراعة خصوصا  
متى كانت محتوية على هذه المؤثرات الحافظة وخصوصا على مقدار عظيم من الالومين  
وسبيلكو أو كسيد الحديد فان الاراضي الرملية تحرق السبلة اى تستهلك كثيرا منها  
ولهذا السبب يعسر وصول الاراضي الطينية الى خصوصيتها الالهلية بعد ان كانت  
محتوية على كثير من اصول مغذية ثم انتهكت بتعاقب المرووعات الكثيرة فيها  
فتستدعى تلك الاراضي كثيرا جدا من السبلة قبل أن تحصل منها نتائج جيدة وأما  
الاراضي الطينية المحتوية على اصول مغذية كثيرة لتتوالى السمد عليها فانها تحصل  
منها محصولات وافرة وهي سبلة الخدمة

وعلى مقتضى رأى المعلم تينار يكون حمض السبيليك ناشئا من تأكسد مادة عضوية  
قابلة للذوبان في الماء ويوجد منها مقدار عظيم في السبلة الحديثة ولا تكون السبلة  
المذكورة محتوية الا على قليل جدا من حمض السبيليك ولذا يكون من الضروري أن  
يحصل في السبلة تأكسد اى تخمر لتسكون نافعة جدا

وهذا هو السبب في كون الزراعين لا يسمدون الارض بالسبلة الحديثة فانها اذا  
خلطت بالارض صارت تخمرها باطينا جدا ولما كانت المادة العضوية التي في السبلة  
تذوب في الماء كثيرا حتى سقطت عليها مياه الامطار تذيبها فيحصل اتلاف عظيم  
في السبلة

ولما اشتغل المعلم تينار بالبحث في هذا الحمض رأى انه يتأكسد بتاثير كل من الهوا  
وأوكسيد الحديد والاشعة الشمسية فيه فيستحيل الى حمض الكربونيك والى حمض آخر  
أصفر يذوب في الماء وعلى هذا الشكل الحديد تمثل المادة العضوية التي في السبلة

بالنباتات وقال المعلم تبنارانه وجده هذا الخضر التباقي في سائر اراضي الزراعة  
فالظاهر أنه يتكون في الارض على مقتضى رأى المعلم تبنار املاح قابلة للذوبان في  
الماء مركبة من سبلات كل من الالومين والحديد والجير فتصير هذه الاملاح صالحة  
لان تحمل بالنباتات

(بيان كيفية استعمال السبلة) الطريقة الاعمل لاستعمال انواع السبلة ان تحمل  
الى الغيطان بالعربات ثم توزع عليها بحيث تجعل كل عربة من اربعة اكمام الى ستة ثم  
تسبط بالشوكه على وجه الارض طبقة منتظمة ثم تحرث الارض لتغطية السبلة  
بالتراب ثم يسوى سطحها بالرافعة

وفي بلاد فلاندر لا تحمل السبلة الى الغيط الا في اليوم الذي تحرث فيه الارض ففي يوم  
واحد تحمل السبلة الى الغيط وتوزع على الارض ثم تغطي بالحراثة وانما كانت  
الارض التي سمدت بالسبلة مقسمة قسمت الى جولة اجزاء يتم شغلها في يوم واحد  
وزراعو البلدة المذكورة يقولون ان السبلة تفقد معظم قوتها متى عرضت زمنا  
للمطر وخصوصا لتأثير الشمس او استعملت قبل البذر بمن طويل ولا ينبغي يضر  
بالسبلة اكثر من تركها معرضة جولة ايام للهواء والمطر والشمس فيحصل فيها تأثير حر  
الشمس ففقدت معظم من الاملاح النوشادرية ويقصّل منها كثير من السائل  
الاسود في اوقات المطر وفي هذه الحالة الاخيرة يتسعد بعض اجزاء الارض تسميدا  
مفرطا تقتضطجح من روعاته على الارض مع ان الاجزاء الاخر منها يحصل لها سقم من  
قلة السماد فلا تحصل منها الا حذر وعات ضئيلة ولذا تبذر الارض يوم تسميدها  
بالسبلة ويمكن تاخير البذر بعض ايام بشرط ان تغطي السبلة بالتراب عقب توزيعها  
على الارض ثم يسوى بالرافعة فهذه الكيفية تضبط في الارض معظم الغازات  
والسوائل النافعة التي تنتفع بها النباتات ابتداء فيكون تأثير الارض في هذه الحالة  
كثاير الاجسام المسامية التي لا تترك المواد الطيارة لتتصاعد ولا السوائل التي اعتصمتها  
لتتفقد منها وبالجملة يتأخر تحمل السبلة باختلاط الطين باجرائها

ولا ينبغي ان تستعمل السبلة الحديثة في تسميد الارض لان ما فيها من بزور الاعشاب  
الرديئة ويضر الحشرات يتلف المزروعات والسبلة العتيقة أى التي استعملت الى مادة  
دسمة سوداء خالية عن هذا العيب لان التعفن الكثير الذي حصل فيها امات بزور  
الاعشاب الرديئة ويضر الحشرات لكن متى ازداد مقدارها كان سببا في اضعفاج  
سوق النباتات ذات الحبوب على الارض فيتناقص بذلك محصولها

والقاعدة العمومية انه لا ينبغي استعمال السبلة الحديثة الا للاراضي القوية المندمجة

الطينية لانهم افسدك اجرامها بما فيها من التبن ولا ينبغي ان تستعمل للاراضى الخفيفة  
بالسبلة العتيقة أى التى تم تخمرها

ولا ينبغي ان تدفن السبلة الى غور زائد قد دفن فى الاراضى الرملية الخفيفة أكثر مما  
تدفن فى الاراضى المندمجة الطينية والغور المعتاد للذى تدفن فيه السبلة يختلف  
من ٥ الى ٦ سنتيمترات والنباتات ذات الجذور المحورية يكون أكثر مما فى النباتات  
ذات الحبوب وغيرها من النباتات ذات الجذور السطحية

ويتعلق مقدار السرقين الذى يخلط بالارض بدرجته اتقها الى الارض من المزدوعات  
التي أخذت منها وبالنباتات التى يراد زراعتها وبطبيعة الارض أيضا

فالنباتات التى تحصل منها محصولات وافرة فى السنة الاولى والتى تحصل حبوبا  
تستبدى سرقيها أكثر من غيرها وخصوصا أكثر من النباتات التى تجنى اثناء تزهورها  
وأياها الاراضى الخفيفة الرملية تحتاج الى سرقين قليل لئلا يكثر وضعه فيها مرارا  
والاراضى المندمجة الطينية تحتاج الى سرقين كثير يضاف اليها دفعة واحدة

(بيان مقدار ما يستعمل من السبلة) اذا قبل ما مقدار السبلة الذى يوافق استعماله  
للايكثار الواحد من الارض لكي تصير محببة قلنا ان هذه المسئلة متعبة الحل فان  
طبيعة الارض وحالة السبلة والاهتمام الذى اجري فى صنعها وكيفية استعمالها  
كل هذه أحوال يتنوع بها المقدار الذى يوافق استعماله من السبلة وعلى كل حال  
فلا احسن ان يعين مقدارها بالوزن لا بالحجم

فبعضهم يستعمل فى الاحوال المعتادة من ٢٠٠٠٠ الى ٣٠٠٠٠ كيلوجرام من  
السبلة للايكثار الواحد وفى كثير من البلاد يستعمل من ٢٠٠٠٠ الى ٤٠٠٠٠  
كيلوجرام من السبلة بحسب كون الارض خفيفة او مندمجة والمعلم بوسجوات  
كان يستعمل من ٤٨٠٠٠ الى ٤٩٠٠٠ كيلوجرام من السبلة المتخللة نصف تحلل  
ويستعمل لتسميد الاراضى بالكاف باريز ٥٤٠٠٠ كيلوجرام وذلك لان المزدوعات  
التي تزرع بارضها منه تكثر وبعضهم يستعمل لتسميد ٦٠٠٠٠ كيلوجرام

والاحسن ان يستعمل متوسط هذه المقادير وهو ٣٠٠٠٠ كيلوجرام من السبلة  
الجهزة جيد الكل ثلاث سنوات فيكون مقدارا ما يستعمل منها كل سنة ١٠٠٠٠  
كيلوجرام أى كيلوجرام واحد للمتر المربع من أرض الزراعة وهذا هو التسميد  
الاخف فى معظم البلاد

فاذا وضع فى الايكثار الواحد من الارض ١٠٠٠٠ كيلوجرام من السبلة كل سنة  
ادخل فيها هذه المواد

٧٩٥٠ كيلوجراما	ماء
١٤٢٠	مواد عضوية مخنوية على ١٢٠ كيلوجراما من الازوت
١٩٥٠	مواد غير عضوية مخنوية على ٦٠ كيلوجراما من حمض الفوسفوريك او ١٣٠ كيلوجراما من فوسفات الجير

ولنتم مسئلة الاسمدة بك كما قاله المعلق غاسبار بن احد علماء فن الزراعة وهالكه  
قانون الاسمدة الذي به يتعلق نجاح الزراعة الجديدة ان يسمد كل نبات بمقدار كاف من  
السماك بحيث يحصل منه أعظم محصول وكلما ساء هذا من هذا المقدار لا يحصل النجاح  
التمام بل يسل اتنا اذا أردنا الحصول على ثقل عظيم لحيوان نريد تسمينه ينبغي ان يعطى  
اغذية متناسبة مع هذا الثقل الذى يراد الحصول عليه والامر كذلك فى جميع  
الكائنات العضوية وليست النباتات مستثناة من هذه القاعدة العمومية

### (الكلام على قاذورات المدن)

يطلق هذا الاسم على بقايا الخضراوات والاشباك والطيور والريش والوبر والشعر  
وقمامات المنازل والحارات فيستعملها الزراعون بعد تجهيزها

ووحل المدن جيد لتسميد الارض وهو مما حاربته بسرعة فيكون نافعا لتسميد  
الخضراوات والزروعات التى لا تبقى فى الارض الا بعض اشهر ومن العربى منه  
يعادل فى التأثير مل اربع عربات من السملة

ولاجل استعماله يلزم ان يحصل فيه بعض تخمر لئلا يصعد جميع ما فيه من الايدروجين  
المكبريت فيتولد آكاما كبيرة ثلاثة اشهر فاكثرو العادة ان يسمرو هذا التحليل بقلب  
المخلوط بعد مضي ستة اسابيع او شهرين ويسرع تحلله ايضا اذا أدخل فيه قليل من  
الجير يعادل  $\frac{1}{4}$  من كتلته ثم يقلب المخلوط مرارا بحيث ان جميع اجزائه تتأثر بالجير  
وفى بعض البلاد تجرى هذه الطريقة وهى ان يوضع فوق كل طبقة من طبقات  
الوحل طبقة من السملة واخرى من رمل الجروت تكون هذه الاخيرة على الثلث  
ثم ترش الآكام يوميا بالبول المشحون بالغائط فى أقل من ثمانية أيام يحصل التخمير  
فى جميع الكتلة وفى نهاية شهر يكون السماد تام التكوين ويغنى استعماله سمادا  
عقب تجهيزه لانه اذا حفظ زمنا فقد كثير من اصوله الفعالة وبعد مضي سنة لا تكون  
قوة تأثيره الاعلى النصف

والاحسن ان يضاف الجير الى الوحل ومقدار ما يستعمل منه ١٠ أجزاء لكل ١٠٠  
جزء من الوحل فاختيلاط الوحل بالجير يسرع تبديد المواد العضوية ومقدار  
ما يستعمل منه من ٣٦ الى ١٠٠ ايكتولتر للايكثار الواحد

والوحل يوافق النباتات الحبوبية وجميع نباتات النصبلة الصليبية كاللفت  
والسلجم لما فيه من الكبريت المحتاجة اليه هذه النباتات الاخيرة وتأثيره يمتد بجله  
سنوات كما قلنا

وفي اغلب البلاد لا يعتنى بقاذورات الحمارات فهي ضائعة فيجب الالتفات اليها  
بالنظر للصحة العمومية والزراعة والزراعون الذين يشتكون من حمى وعائهم  
السقيمة في الغالب لا ينبغي اهم ان يجمعوا جميع القاذورات التي تتكون في الطرق لانها  
سماد يسرعنا وأقوى فعلا من السبلة فانها اذا خاطت بالبقايا الحيوانية والنباتية  
وغير العضوية كانت موافقة للانبات قوية الفعل

وقد حكى ان احد الزراعين لم يكن عنده ما يكفي من السبلة لتسميد أرضه فزرع ما لم  
يسمدها بحجب التمع فكانت النباتات التي تنبت فيها ضئيلة فسمدها بطينة من وحل  
اشتراه من مدينة بالقرب منه فكان تأثيره خافا للعادة وكان قبحها أجود من قبح  
الارض التي سميت بالسبلة قبل البذر

(الكلام على طين البرك والانهار وما يتخلف من المراحض)

اعلم انه يرسب في قاع المياه الرا كددة على شواطئ الانهار والترع طين محتوي على عدة  
مواد خصوصاً على بقايا نباتات وحيوانات وذلك كاوراق النباتات والبزور والحشرات  
وتحتوي ايضا على برازات وهذا الطين جيد الاستعمال للزراعة لانه سماد نافع جدا  
يوافق الاراضي الطينية فيخلط اجزائها ويصيرها محتوية على كثير من البقايا  
العضوية

وطين البرك المحتوية على كثير من الاممك والظهور المائية سماد قوي التأثير لما فيه  
من البرازات السكثيرة كطين بركة المتربة فقد ذكر المثل غاسبارين انه تحصل منه على  
تأثير عظيمة

واما مقدار الجير الذي يخلط به فلا يتأتى تعيين مقداره لكن اذا زاد قليل من الجير  
فلا يضر بالانبات لانه اذا استعمل بمقداره يكسب الارض تأثيرا قويا يختمها فباستعداد  
الانبات وهو احد شروط الاخصاب في الارض المحتوية على قليل جدا من كربونات  
الجير

وحينئذ يضاف للطين المسحق جديد مقدار من الجير الحبي يساوي جزءا من عشرين

جزأ من حجمه وهذه الاضافة تسرع جفافه ومتى اكتسب الخلو ط جفافا كافيا  
ينبغي تجزئته ثم غربلته فيصير غبارا يوزع على الارض قبل الحرارة الاولى ويستعمل  
منه من ٥٠ الى ١٠٠ أيكتولترا لا يكثر الواحد

ويختلف مقدار الازوت الذي في طين البرك لكل ١٠٠٠ جزء منه تحتوي على ٤ الى  
٥ أجزائه وهو كالسبلة الحديثة وهذا الازوت لا يمثل بالنباتات مباشرة كما يمثل  
ازوت السبلة لكن به تزداد خصوبة الارض

ويوجد بالديار المصرية كثير من تررع وخلجان تظهر كل سنة فيحصل منها مقدار عظيم  
من طين يحتوي على كثير من المواد الخصبية فلا ينبغي للزراعين ان يهملوا سماداهما  
مثل هذا متى أرادوا البحث عن الوسائط التي تحدث ازدياد في الاسمدة التي تبقى في  
غيطانهم حتى يحتاجوا اليها

وطين مراحيض المدن المعبر عنه بالسراب يلزم اجتلايه أيضا عوضا عن اهماله فالثروة  
التي تحصل من مواد المراحيض التي تلقى مياه الانهار لو اختلفت بها عظمية جدا  
وفي كثير من بلاد الانجليز تحصلوا على الضعف من المزروعات باستعمال مواد  
المراحيض

### (الكلام على برازات الانسان)

تعتبر برازات الانسان في جميع البلاد المتقدم فيها فن الزراعة من جملة الاسمدة القوية  
النافعة ويهتم في ان لا يضيع منها شيء وقوة تأثير هذه المواد التي هي بقايا الهضم ناشئة  
عن احتوائها على جميع الجواهر العضوية والملمية المحتاجة اليها النباتات لنموها  
وهذه الجواهر كثيرة الكمية وفي حالة تجزئة عظيمة فاذا دفنت في الارض ردت اليها  
جميع المواد التي اكتسبت منها المزروعات

والذي ثبت قوة تأثير عائط الانسان وبوله المسملين في معظم البلاد ما نتج من تجارب  
بعضهم فاذا زرع ارض حبوب يبدون سماد فحصل منها ثلاثة أمثال تلك الحبوب  
التي زرع فيها ثم سمدت باسمدة مختلفة تحصلت منها حبوب مختلفة الكمية بحسب  
اختلاف السماد الذي استعمل كما في هذا الجدول

أسماء الأسمدة	مقدار الحبوب المستعملة
أسمدة نباتية	٥ أمثال الحبوب المستعملة
سبلة الغيطان	٧ أمثال الحبوب المستعملة
زرق الطيور	٩ أمثال الحبوب المستعملة
سبلة القرس	١٠ أمثال الحبوب المستعملة
بول الانسان	١٢ مثلاً من الحبوب المستعملة
برازات الانسان الجافة	١٤ مثلاً من الحبوب المستعملة
وقد حقق المعلمان بوسنجوات وليبيع ان كل شخص يتحصل منه يومياً في الحد المتوسط ٧٥٠ جراماً من البرازات منها ٦٥٠ جراماً من البول و ١٢٥ جراماً من الغائط وكل ١٠٠ جراماً تحتوي على ٣ أجزاء من الآزوت فيحصل منه <del>كل</del> سنة ٢٧٤ كيلو جراماً من سماد جيد يكفي لتسميد أرض مساحتها عشرون آراً وقد حسب المعلم شواييه ان المليون من الأشخاص يتحصل منه سنوياً مواد صلبة ٤٥٠ ٦٢٥٠ ٠٠٠ كيلو جراماً = ٢٧٥ ٠ ٧٥٠ ٠٠٠ كيلو جراماً ومواد سائلة ٢٢٨ ١٢٥٠ ٠٠٠ كيلو جراماً وهذا المقدار يكفي لتسميد أرض مقدارها ١٧ ٥٠٠ ٠٠٠ ايكتاراً مستباناً من ذلك ان السماد المتحصل من مليون من الأشخاص يكفي لتسميد سطح متسع جداً من الارض وحيث يكون من الضرورى ان يصير استعمال برازات الانسان عامالاً في نفعه ولتشرع في ذكر تركيب المواد الجامدة والسائلة من برازات الانسان فنقول كل ١٠٠ جرام من غائط الانسان تحتوي على هذه المواد بمقتضى تحليل المعلم بيرفيلوس	
ماء	٧٣٣
مواد تذوب في الماء	٥٧
مواد لا تذوب في الماء من الاغذية المنهضة	}
أى بقايا عضوية	
مواد لا تذوب في الماء تضاف الى الغائط في القناة المعوية وذلك كالمادة المخاطية وراتنج الصغراء والمادة الحيوانية	}
وهالك مقدار الاملاح الداخلة في تركيبه باعتبار ما تفرغ منها	
	١٤٠٠
	١٠٠٠٠

٢٥٨٤	كربونات الصودا
٢٥٨٥	كلورور الصوديوم
١١٨٨	كبريتات الصودا
١١٨٨	فوسفات فوشادري مغنيسي
٢٥٨٥	فوسفات الجير
٢٥٨٥	كبريتات الجير وسليس
١٠٠٠	

وقد حلل المعلم بارال الغائط الحديث لثلاثة أشخاص أى رجلين وامرأة وهذا متوسط  
أربعة تحاليل

٧٧	ماء
١٩	مواد عضوية
٠٤	مواد غير عضوية
١٠٠	

ومن المعلوم ان المقادير النسبية لهذه الاصول تختلف كثيرا بحسب الاغذية  
والمشروبات وحالة الصحة فتذكر المعلم دارسه في شأن ذلك حادثة غريبة وهى ان احد  
الزراعيين من اكاف باريز اشترى المواد التى فى مراحض احدى اللواقندات المشهورة  
فى السراية السلطانية بباريز فلما ربح كثيرا وأراد ان يوسع دائرة ربحه اشترى مواد  
المراحض التى فى بجلة من قوشلاقات باريز فكان تأثير السماد المتحصل منها أقل من  
تأثير سماد المراحض الاول الذى أسلفنا ذكره وسبب ذلك ان اغذية العساكر لا تحتوى  
على اصول مغذية كالتي توجد فى اغذية الأشخاص الذين يتغذون فى اللواقندة  
المذكورة وقد حقق الزراعون منذ زمن طويل ان برازات الفقراء ليست كبرازات  
الاغنياء فى الجودة اذا استعملت سماد وهذا انما يشأ من اختلاف طبيعة الاغذية  
وهذه الاختلافات توجد فى بول الانسان أيضا فى الحالة المعتادة يكون البول  
الحديث على رأى المعلم بيرزيليوس مركبا من



٩٣٤٥	ماء
٣٠٠٦	نوايه
٠٠٠١٠	حوض البوليك
١٠٧١	مواد حيوانية
٠٠٠٣	حوض اللبنيك ولبينات النوشادر
٠٠١٧	مادة مخاطية منفردة من المئانة
٠٠٣٣	كبريتات البوناسا
٠٠٢٩	كبريتات الصودا
٠٠١٧	فوسفات الصودا
٠٠١٠	فوسفات الجير وفوسفات المغنيسيا
٠٠٤٥	كلورور الصوديوم
٠٠١٥	كلورايدرات النوشادر
آثار	سليس
١٠٠٠٠	

ويقال بعبارة اخرى انه هو كيب من

٩٣٣٣	ماء
٤٠٩	مواد عضوية محتوية على كثير من الازوت
١٠٨	مواد غير عضوية
١٠٠٠٠	

واعلم ان فوسفات الجير وفوسفات المغنيسيا ملحان لا يذوبان في الماء وحده لكنهما يذوبان فيه بحض اللبنيك المنفرد الذي في البول ولذا اذا تشبع هذا الحوض بالنوشادر الذي يتكون اثناء التعفن رسب امته مع فوسفات النوشادر المغنيسي الذي يتكون اثناء التعفن

ومن المشاهد عيانا ان البول اذا ترك ٢٤ ساعة يحصل فيه التخمر والنوشادر ويمنع تصاعد كربونات النوشادر الذي يتكون اثناء هذا التعفن بان يضاف الى البول مقدار كاف من احد الحوامض أو الاملاح ذات الثمن اليسير فتمت هذه الكيفية يتكون كبريتات النوشادر أو كلور ايدرات النوشادر وكل منهما لا يتطاير

أو يطاير قليلا جدا وكيفية ذلك ان يضاف الى كل ١٠٠ لتر من البول  
 من ٤٠ الى ٥٠ جراما من الجص  
 أو من ٤٠ الى ٥٠ جراما من كبريتات الصودا  
 أو من ٣٥ الى ٤٠ جراما من كبريتات الحديد  
 أو من ٣٠ الى ٤٠ جراما من حمض الكلورايدريك  
 أو من ١٢ الى ١٥ جراما من حمض الكبريتيك  
 ثم يحض البول بعضا أثناء إضافة الجواهر الذي ينتخب لذلك والاّ يحسن أن تفضل  
 الاملاح على الحوامض في هذا الاستعمال وذلك ان الحوامض أكالة خطيرة وينبغي  
 أن يستعمل الجص غبارا ناعما جدا  
 وإذا أدخل في المستودعات مقدار آخر من البول أضيف اليه ما يلزم من الجواهر  
 المضادة لعفونة

وقد جعلوا منذ بعض سنوات مبالو عمومية في بعض البلاد تتصل بمستودعات تحت  
 الأرض لاتصاعاد منها أدنى رائحة كريهة باستعمال الجص ويحصل منها مقدار  
 عظيم من سماد سائل يباع بمبلغ من الدراهم مع عود المنفعة على الزراعة ولا بأس  
 بإنشاء هذه المبالو في القاهرة والاسكندرية والمدارس والقوشلاقات والقوريات  
 والمارستانات وغيرها من المصالح التي بها أشخاص كثيرون  
 فإذا تعذر نقل المقدار العظيم من البول الذي يحصل من القوشلاقات والمدارس  
 أو المارستانات أو القوريات أو السجون فلهذا الوسيلة لاحتاجه الى سماد قوى  
 الفعل بحيث يكون على حالته ايسر نقله وهي أن يضاف لبن الجير الى البول الحديث  
 وتدام الاضافة منه مادام يتكون فيه راسب ثم يفصل الراسب عن السائل ويجفف  
 هذا الراسب فيكون مرصا

٤٠٩٦

جير

١٣٢

مغسب

٤٠١٨

حمض الفوسفوريك

١٧٥٤

مادة عضوية توجد في كل ١٠٠ جزء منها جزآن من الازوت

١٠٠٠

(الكلام على المخلوط المكون من الغائط والبول)

اعلم أن برازات الانسان التي تجتمع في المراحيض عبارة عن مخلوط مكون من  
 الغائط والبول وهي كثيرة الاستعمال في بلاد الصين وتوسكانا وهولاندا والبلجيتا

والبلاد الشمالية من فرائس  
والمراحيص في البلاد المذكورة مخففة جيداً بحيث لا يرشح منها البول فتستخرج  
المواد منها على حالة سيولة تامة

وفي البلاد الأجنبية يوجد جيجوار غيط كل زراع صهر يج أو جولة صهاريج مبنية  
بالآجر أو حفر مخفورة في أرض طينية وهذه الصهاريج يقبل كل منها من ٦٠٠  
الى ٧٠٠ برميل وأكبرها يقبل من ١١٠٠ الى ١٢٠٠ برميل ومن حيث ان كل برميل  
يعادل ايكنتولترين يتفج من ذلك ان أكبرها يقبل ٢٤٠٠ ايكنتولتر أي ٢٤٠ مقرا  
مكعباً من هذه المواد ولكل صهر يج قنطرة واحدة من حصى وقبوتة وثانيت - ما  
نحو الجهة الشمالية منه فالاولى كبيرة تدخل منها المواد وتخرج وهي مغلفة  
بكوة ضخمة من خشب البلوط يركب عليها قفل والثانية صغيرة معدة لدخول الهواء  
منها

وحينما نحن يرسل الزراع عرباته مشحونة بالبراميل القاضية الى المدينة كي تأتي  
مملئة بالغائط والبول فيستقرغ ما فيها في الصهاريج وينتظر حصول التخمير قبل  
استعمال هذا السماد فتى حفظت تلك المواد في الصهاريج المذكورة الختفية  
في الارض صارت مصونة عن السيبين الذين يسرعان تخمرها وهما نقود الهوا فيها  
وارتفاع درجة الحرارة الجوية ولا تستقرغ الصهاريج استعمالاً تاماً أصلاً بل  
تضاف اليها مواد جديدة كلما أخذ منها شيء للاحتياج والتخمير يكسبها الزوجة

فاذا كانت تلك المواد زائدة السيولة أو كان مقدارها قليلاً غير كاف للاحتياج ألق  
الزراعون في صهاريجهم مقداراً كافياً من ثقل السليم أو من ثقل الخشخاش  
الجهروش ثم يحرك الخليط زماً فزماً بمجاريل طويلة من الخشب ولما كان هذا  
الثقل محتوي على اصول ازوتية كان نافعا سماداً ويتشرب كثيراً من سائل  
الصهاريج فاذا وزع على الارض ترك متصلاً لتحلله الى النباتات شيئاً شياً  
واذا كانت المواد البرازية مقرطة النخن أضيف اليها مقدار كاف من الماء أو من  
أبوال الحيوانات وهي الأحسن

وتعرف جودة المواد البرازية براحتها القوية وبلزوجتها حال استخراجها من  
الصهاريج وبطعمها اللذاع الملهي

ولما كان الخلدمة يكتبون من هذه المواد كثيراً اذا كان حجمها كبيراً فانهم  
يبيعون كل ايكنتولتر منها بثلاثين الى أربعين سنتيماً يخلطونها حينئذ بكثير من المياه  
المختلقة عن الفسل والطبخ وقد يجاوزها الغش حدوده حتى ان الزراعين قد

استعملوا الأريومتر لاجل اشتراء هذه المواد وهذه الكيفية أجود من استعمال حاسة الذوق في ذلك

والمواد البرازية كثافتها في الصهاريج بالأريومتر من درجة إلى ثلاث ومن المعلوم أن المواد البرازية التي تستخرج من المراحض تكون كثافتها بالأريومتر من ٤ إلى ٥ درجات فينتج من ذلك أن المواد التي في الصهاريج تحتوي على كثير من ماء أضيف إليها وهو يضعف قوتها المخصصة كثيرا

وقد تبين من تحاليل المعلم جيراردين أنه لا ينبغي استعمال أى مادة من المواد المتحصلة من المراحض فإن قوتها المخصصة تختلف بحسب ما أضيف إليها من الماء فاستبان مما ذكر أن الزراع لا يفتقد شيئا إذا اشترى هذا السماد تقيا فلا تكون كثافته بالأريومتر أقل من ٣ درجات

وما تقدم يدل على أن الزراع يفقد كثيرا من الدراهم إذا اشترى هذا السماد بدون أن يعرف درجته بالأريومتر ويفقد أيضا جزءا عظيما من المحصولات فإن هذا السماد يوزع على الغيطان بنسبة واحدة فلا تحصل منه مقدار متساوية من المزروعات إذا اختلفت درجته الأريومترية وحينئذ يجب عليه أن يشتري هذه المواد بالدرجة الأريومترية لئلا تحصل له خسارة وتقل محصولات أرضه

ويستعمل هذا السماد خصوصا للآكلان والسليم والخشخاش والتبغ والبنجر وينفع أيضا للكرنب والقنيط ويوزع على الأرض قبل البذر أو بعده وكثيرا ما يوزع عليها بعد زرع الشتل المعروفة

وإذا أريد استعماله رشاً على المزروعات يستخرج منه جزء من الصهريج ثم يخفف بقدر حجمه خمس مرات أو ستم من الماء ثم تقلبه براميل ترش على أراضي الزراعة بواسطة أنبوبة ذات ثقب فيها هذه الكيفية تسقى الغيطان المبدورة والبروج التي قرط علفها الأخضر وأعلم أن قوة الانبات الحاصلة من هذا السماد المائي لها تأثير عظيم وإن كانت لا تمكث إلا زمنا يسيرا فإن الأرض متى تغطت بنباتات جديدة خضراء لا يحصل فيها جفاف عارضى وأيضا تكتسب النباتات القوة اللازمة لعمل المؤثرات المختلفة وامتصاص ما يلزم لها من المواد المغذية من الهواء والأرض

وعلى العموم ينبغي أن يستعمل هذا السماد قبل البذر فبذلك تكون المحصولات جيدة أما إذا نثر على النباتات الآخذة في النمو فإنه يقوى انباتها تقوية زائدة عن الحد فالخطة تكتسب سوقها طولاً خارجاً لا عادة ولا تسكون حبوبها جيدة فيعلم من ذلك أن الأرض يلزم أن تحدث في هذا السماد بعض استعمالات ليصير جامعاً

للأشروط الموافقة لتمثيله

ولطالما زعموا أن استعمال المواد البرازية سعاداً يتلف طعم البرسيم فينجح من ذلك تغير طعم اللبن والجبن والزبد ولاجل إبطال هذا الزعم نقول أن السكروم وشجر البرتقان والبنفسج العطري والقمييط والهليون والبسلة تسعد بالمواد المذكورة ولم تفقد شيئاً من طعمها والطينف ولا من رائحتها العطرية وقد امتحن اللبن المتحصل من البرسيم المسعد بالمواد البرازية فكان في أعلى درجة من الجودة فعمل مما ذكر أن براز الإنسان وبوله نافعان جداً يستغنى بهما عن أى مادة مخضبة

ولا يوافق استعماله للأراضي القوية الطينية المتدحجة لأنه إذا استعمل وحده غير مختلط بالسبلة أورث الأرض المدكورة اندماجاً زائداً لا تتأقأ ازالتة بالحراثة ولو تكررت فتتبعث فيها النباتات وحينئذ لا يمكن تسعد الأراضي بمناطويل بالمواد البرازية إلا إذا كانت خفيفة رملية فتحصل منها كل سنة محصولات وافرة من الفواكه والخضراوات

وفي الزراعات المتسعة لا يعتبر هذا السعاد إلا مساعداً للتأثير السبلة ولهذا إذا استعمل الكثير منه للنباتات الحبوبية اضطجعت سوقها على الأرض ولتنبيه على أن هذا السعاد ذو تأثير سريع يزول عام وضعه في الأرض فلا يمكن أن يقوم مقام ثقل البروز ولا سبلة الغيطان

وما قلناه في شأن استعمال وتأثير الغائط المختلط بالبول ينطبق على بول المبال العامة فإنه يحتوي على كثير من المواد المخضبة المنفردة من الإنسان ومهما كان مقدار الماء الذي يخالطه يكون محتوي على كثير من الأصول النافعة فينبأ سأل على ضياعه من المراحيض في الأنهار فيعين على إتلاف مياهها مع أنه نافع للزراعة فقد عرف المعلم (روهار) أن السوائل البولية المستخرجة من مراحيض روان (بلدة من قرانسا) كان وزنها بالآريومتر ٣ درجات بعد ترشيحها وكانت تحتوي على مواد قابلة للذوبان مقدارها ٥٨ في المائة منها وهذه المواد عبارة عن ٥٠ ر. من الأزوت في المائة وإذا جفقت هذه السوائل البولية تحصلت منها بقية أكثر احتوا على الأزوت من القوانو (أى زرق الطيور المائية) وهذا كله ضائع لا ينتفع به فيجب على الزراعين الجوارين للمدن أن يشتروا جميع الأيوال التي تحصل منها يوماً فتستعمل أما لتندية الأرواث وأما لازدياد كتلة الغائط المختلط بالبول وأما لاسراع تخمر البقايا النباتية المعدة لصنع السمدة أو القومبوس وأما للرش على المروج فإذا أعقبت باستعمال البص في المروج المذكورة تحصلت منها من دروعات وافرة جداً ولو في الرمل

العتيق

وينبغي ادخار الابوال خصوصا للاراضى الخفيفة الرملية أو الجيرية والاحسن أن تستعمل حديثة وانما ينبغي تخفيفها بقدر حجمها أربع مرات من الماء لثلاثون في النباتات تأثرا قويا فإذا أريد خلطها بالمواد الجامدة أو ادخالها في القومبوست فلا يحتاج الى تخفيفها بالماء

ويزدوج محصول البنجر اذا رشت نباتاته الحديثة بالبول المخفف بالماء بحيث تكون كثافته بالار يوم متر درجة واحدة فلا يكثر الذي يحصل منه ٤٠٠٠٠ كيلوجرام من جذور البنجر بدون هذه الطريقة تحصات منه ٨٧٠٠٠ كيلوجرام من بنجر لطيف المنظر باستعمال هذه الطريقة

ولا ينبغي ان المواد البرازية التي تستخرج من المراحض تصاعد منها روائح متقنة تنتشر الى بعد وهي تزول بجملة طرق نذكر منها استعمال كبريتات الحديد أى الزاج الاخضر المعروف فن تقاعله مع كبريت ايدرات النوشادر الذي في البرازات يتكون كبريتات النوشادر وكبريتور الحديد الذي لرائحة له والكيلوجرامان من هذا الزاج الاخضر يكفيان لازالة الرائحة المتقنة من ايكتولتر من المواد البرازية

وتزول الرائحة المتقنة من المواد البرازية أيضا بواسطة جوهر فحمي ماص يحملها الى مادة غبارية لا يتأق من استعمالها اشتهزاز كالذي يحصل من استعمال المواد البرازية

ويتحصل الجوهر الفحمي المضاد للعفونة بتسكيس طين الانهار أو البرك أو الطين المحتوى على قليل من كبريتات الجير في اسطوانات أو في أفران بعد خلطه بمواد عضوية كالتراب أو الدبال العتيق أو نشارة الخشب فتتحلل هذه المواد العضوية تحصل منها غم متجزئ جدا فينتج من ذلك مخلوط مسامي ماص منزل للعفونة صالح جدا لمنع تعفن المواد التي تؤخذ من المراحض وتكتشف جميع المركبات الطيارة أو الغازية التي تتسكون

وحينئذ متى أضيف مقدار كاف من هذا المخلوط الفحمي الى المواد المتقنة الرخوة أو السائلة المتحصلة من المراحض زالت رائحتها المتقنة فبأخر تحللها الذاتي وتزول تشاتة المواد البرازية بالكلية اذا أضيف اليها قبل اضافة الغبار الفحمي اليها قليل من الزاج الاخضر ومقدار ما يستعمل ٥ كيلوجرامات من محلول من كزمن هذا الملح لكل متر مكعب من مادة المراحض فيتفاعل مع كبريت ايدرات النوشادر الذي

هو سبب الرائحة المنقنة وية ككون من ذلك كبريتات الفوسادر وكبريتور الحديد وكل منهما لا رائحة له وبعد مضي ثلاثة أيام أو أربعة يضاف اليها الغبار القوي فيزيل ما بقي من الرائحة الخاصة بالمواد البرازية فتتم ازالة العقوبة بذلك وكل ١٥ كيلو جراما من هذا الغبار تكفي لمائة كيلو جرام من مادة المراحض وقد اخترع المعلم جبراردن مخلوطا نافع الازالة عشرون المراحض وهذا تركيمه

١٢ كيلو جرام من غبار الفحم

١ كيلو جرام من الجص النقي المسحق

١ كيلو جرام من الزاج الاخضر المسحق

وكيفية العمل أن تخلط هذه الجواهر خلطا تاما ثم يلقى هذا المخلوط على ٣ ايكنتراتات من المواد البرازية ويحرك معها بالعصا فيكون كافيا لازالة عشونتها وهذه المواد يسيرة الثمن جدا ويمكن استبدال الفحم بواد ماصة مسامية أخرى كشارة الخشب أو الطين المحرق

فهذه كميات نافعة للزراعة ينبغي ادخالها لئلا يسهل الانتفاع بواد المراحض وبذلك يحصل ازدياد في محصولات الزراعة

واعلم انه متى خلطت المواد البرازية بالاجزاء التي ذكرناها حصل بطء في تحللها شبيه بالذي يحصل في المواد الصلبة كالعظام والقرون المسحوقة وحض الكبريت ايدريك الذي كان يصاعده تمحدا بالنوشادر قبل الخلط يتخص بسرعة بحيث لو غمرت صفيحة من فضة في المخلوط حاله كونه رطبا جدا لبقيت حافظة لعمامتها المعدنية مع انها اذا غمرت في المواد البرازية وحدها صار سطحها قزحيا واسود في ظرف بعض ثوان لأن الايدروجين المكبر متي أثر في الفضة تكون كبريتور الفضة ذو اللون الاسود

وهذا المخلوط جامع للشرطين الضروريين النافعين وهما التجزى والتحلل البطيء ويتأني استعماله المباشرة ملامسا للحبوب المبدورة والجذبات والسوق والاوراق الصغيرة جدا وهو لا يترك مافيه من المتحصلات الغازية أو القابلة للذوبان في الماء للاشغام الاسفنجية الايطاء وينسى النباتات السنوية تدريجيا مع احتوائه على الاصول المغذية

واحدى النتائج النافعة لهذا التحليل البطيء التدريجي تنضج في غواحب وكثرتها بالنسبة لتأثير الاسمدة المحتوية على الضعف من مواد عضوية ~~التي~~ كانتا متى تطلت بسرعة تصاعدت منها غازات تضيع في الجو وتعرف برائحتهما الكريهة القوية

وهذا المخلوط اذا استعمل منه ولو الكثير لا يغير الطعم اللذيذ للبدور ولا الاوراق ولا الثمار التي تؤكل بل ويعين على كثرة الاصول العطرية متى غمست بالنباتات غملا تاما

والمروج التي سميت ارضها باستعمال ١٥ ايكثولتر من هذا السماد لا ينكر الواحد تحصل منها محصولات وافرة لذينة الطعم كما ثبت ذلك بالتجارب والايكار الواحد وان كان يكفيه استعمال ١٥ ايكثولتر من هذا المخلوط قد استعمل منه ضعف هذا المقدار في البساتين احيانا مع التبحر خصوصا المساعدة شرب بدور اشجار الفاكهة الحديقة السن في الارض وتنبيه اشجار البرتقال المنقولة وعند استعماله ينبغي احاطته الى غبار احيانا لاجل تجزئته وتوزيعه بنسبة واحدة يحاط بقدر حجمه من تراب الغيط

ويوزع على الارض بعد بذر القمح والشعير والبنجر واللفت والسلم والسلم والذرة والنبيل والكان وتوضع منه قبضة صغيرة في كل حفرة لابلطاطس والورياء والبسلة والقول

ويستعمل للنباتات الصغيرة المنقولة ايضا وتوضع منه قبضة على الجذر ثم تغطى بالتراب ومثل ذلك يجري للعقل والترقيعات المعروفة واذا خلط هذا السماد مع طين الحنظل وكان مقدار استعماله من لتر الى لترين لكل شجرة منقولة فانه يقوى بنيتها تدريجا واذا استعمل منه نصف لتر لكل شجرة من العنب أو الورد أو التوت أو غير ذلك من الاشجار فانه يقوى بنيتها بدون أن يغير طعم ثمارها ولا أوراقها ولا لون أزهارها

واذا بسطت منه طبقة فخنم من أربعة خطوط الى ستة على سطح حفرة الهليون أسرع نبتته مع تسخين الارض وأحدث ازديادا في حجمه

ومن الواضح أنه لا يخشى من استعمال هذا السماد تأثير الحشرات الكثيرة التي تصاحب البسلة والاسمدة النباتية وايضا اختلاط المواد البرازية بالقسم يمنع تأثير الحيوانات الصغيرة التي تلتف الغيطان المسددة بالدم أو بالجمع فقد حكي ان بعضهم ممد غيطا من قصب السكر بالدم الجفاف في امر يكافؤ موضع في قاعه كل نبات قبضة من الدم الجفاف الذي على شكل غبار فانت اليه القيران من كل مكان وحفرت الارض للبحث عن هذا السماد فالتفت المحصول كله

ومن الوسائط التي بها تمضع نتائج القبار القحوي أن يستعمل هذا الجوهر في جميع الاماكن المحتوية على بقايا مشتملة على كثير من مواد حيوانية يضيع معظمها من



التأثير الشديد وتتشرب منها تصعدات عنفة في الهواء ولذا كان خلطها بحداد كاف منه يعادل ربع حجمها لازالة رائحتها المنتنة يضاعف تأثيرها النافع ويرزق مضار التعفن وينبغي أن يخلط بالاسمدة المحتوية على كثير من الازوت كالدم والحم الجاف لثلا تأكلها القبان ومقدار ما يستعمل من ١٠ الى ١٥ جزأ منه المائية جزء من المادة الحيوانية

### (الكلام على زرق الطيور)

زرق الطيور وخصوصا زرق الحمام المسمى في الديار المصرية بالرسمال وزرق الدجاج يستعمل سمادا أقوى تأثيرا من أرواث الحيوانات السائمة وأبوالها وذلك لأن الطيور تنغذى بالحبوب والحشرات ولأن أبوالها تحتلط بجودا البرازية الحامدة ولا تنمخالمة عن التبن ومختلطة ببقايا الريش المحتوى على جوهر ازوتى في حالة تجزئته مناسبة ولأن ما يخرج منها يتراكم بعضه على بعض شيئا فشيئا في محال مصونة عن تأثير الشمس والهواء والمطر غير أنه لا يمكن الحصول على الكثير منه مع الانتباه في معظم البلاد وفي بعض الاماكن تكون الابراج عديدة مملئة بالحمام فتستأجر على وجه بحيث يؤخذ الزرق المتحصل من ٦٠٠ الى ٦٥٠ حمامة بمائة فرنك في السنة الواحدة فتحصل منها عربة زنتها ١٢٠٠ كيلو جرام وهى تكفى لتسميد ٨٠ آرا فينتج من ذلك ان الابتكار الواحد يستدعى عربة زرع بعامل هذا السماد وتكون قيمته ١٢٥ فرنكا

ولا ينبغي أن يهمل وضع قشر الحبوب أو نشارة الخشب أو الطين أو الرمل في أبراج الحمام وماوى الدجاج وذلك لازدياد كتلة هذا السماد على قدر الامكان وفي بعض البلاد يوضع كل اسبوع في أبراج الحمام وماوى الدجاج طبقة من الطين المتخذ من أرض زراعية خصبة فيختلط به زرق الطيور ويتكون من ذلك مخلوط يتأقحفظه بجهة أشهر في فصل الشتاء بدون أن يتحلل

وترك زرق الحمام في الابراج طول السنة خطأ لأن وساخة الابراج تكون سببا في تولد فديدان تؤذى هذه الحيوانات وكذا يتولد في أكلام المواد البرازية كثير من ديدان تفسد أغلب المواد المذكورة

وحقيقة ينبغي تنظيف الابراج وماوى الدجاج في أغلب الاحيان تنظيفا جيدا أى كل شهر مرة أو مرتين أو ثلاثة وما يستخرج منها ينبغي حفظه في محل جاف ثم يغطى بطبقة من الطين الجاف الذى أضيف اليه قليل من الجص النيء وفي بعض البلاد يستخرج زرق الحمام من الابراج كل اسبوع ثم يوضع في حفرة تحت

ستدف متعاقبا مع الطين على هيئة طبقات بأن يخلط جزء منه بعشرة أجزاء من الطين  
ثم يستعمل هذا المخلوط سمادا عند الاحتياج اليه  
والاحسن أن يستعمل زرق الحمام قبل أن يقصر فان كل مائة جزء من زرق الحمام  
الحديث الخالي عن التبن والريش تحتوي على ٢٥ جزءا من مواد تذوب في الماء مع انه  
اذا تعفن لا يتحصل من كل ١٠٠ جزء منه الا ٨ أجزاء من هذه المواد على ما نصه  
المعلم دافى الكيماوى الانجليزى فاستبان من ذلك انه ينبغي استعمال زرق الحمام  
قبل أن يقصر

وزرق الدجاج اقل قوة من زرق الحمام وزرق الاوز والبط اقل قوة من زرق الدجاج  
بل قيل انه يتلف مروج العلف ولذا ينجع الزراعون هذه الطيور من أن ترعاها لكن  
الظاهر ان هذا الاطلاق حاصل من مناقيرها لا من زرقها  
وقد حلل المعلم جيراردين زرق الحمام الحديث وزرق الدجاج الحديث وهما لبيان  
تركيبهما في هذا الجدول

أسماء	حمام	دجاج
ماء	٧٩,٠٠	٧٢,٩٠
مواد عضوية أى بقايا خشبية وريش وحض البوايك وبولات التوشادر	١٨,١١	١٦,٢٠
مواد غير عضوية أى فوسفات وكربونات الجير وأملاح فلوية	٢,٢٨	٥,٢٤
حصى ورمل وسيليس	٠,٦١	٥,٦٦
	١٠٠,٠٠	١٠٠,٠٠

وهالتمقدار الازوت والنوسفات فيهما

أسماء	ازوت في ١٠٠ جزء	فوسفات في ١٠٠ جزء
زرق الحمام	٥,٣٥٠	٤,٤٣
زرق الدجاج	١,٧٣٩	٨,١٠

ويندر أن يخلط زرق الطيور بالسمدة الحيوانية الأخرى واذا اشترى على بزور النباتات  
الحبوية أحدث في الاراضى الباردة الرطبة المندمجة تأثيرا عظيما وهو للبرسيم  
أحسن من الجص والرماد

وفي الديار المصرية يدخر زرق الحمام لبعض المزرعات كالبطيخ والشمام والقاوون  
وغيرها من نباتات القصبلة القروية

(الكلام على الجوانواى زرق الطيور المائية)

اعلم أن الجوانواى عبارة عن زرق طيور بحرية تتغذى بالاسماك دون غيرها والرسوبات  
الكثيرة منه متوزعة في جزائر بلاد الميرو بين الدرجة الثانية والحادية والعشرين من  
خطوط العرض الجنوبية وفي بعض هذه الجزائر يتكون من البرازات المذكورة  
طبقات سمكها من ١٧ الى ٢٠ بل الى ٢٣ مترا

وجميع جزائر الميرو مسكونة بعدة طيور بحرية تسمى بلغة أهل تلك البلاد جوانا  
تجتمع ليل في الجزائر المذكورة

ومقدار الجوانواى عظيم جدا في تلك الجزائر ولذا قال الماعلم همبولد ان الجوانواى لا ينسب  
الى عصرنا هذا فقط وانما هو براز مختلف من طيور بحرية عاشت قبل الطوفان وقال  
بعضهم ان كثرة مقدارها تعطل بكثرة عدد الطيور التي تسكن تلك الجزائر

قال الماعلم بوسنجوات ان الجوانواى كان ينسب الى عصرنا هذا أو الى الزمن الذي قبل  
الطوفان عبارة عن كتلة عظيمة من مواد عضوية هي برازات الطيور المائية  
ولما كانت تلك البرازات بقايا الاطعمة فالاسماك التي اصطادتها الطيور المذكورة  
هي المادة الاولى التي أعانت على تكوينها ولا يخفى ان معظم أزوت تلك الاغذية  
الحيوانية يوجد في البرازات

ولاشك ان المادة الزلالية وحض البوليك تولد منهما النوشادر وحصل فيها تنوعات  
أخرى يوجد فيها الأزوت الذي كان داخل في برازات الطيور المذكورة اى في الاسماك  
التي هضمها

وتركيب الجوانواى كتركيب زرق الطيور المستأنسة غير ان مقدار الاملاح  
النوشادرية يكون فيه كثيرا جدا والعلة في كون الجوانواى أجود من زرق الحمام  
ومعظم الاسمدة الحيوانية احتوائه على كثير من الأزوت والفوسفات القارية  
والاملاح القلوية اى على جميع المواد التي تحتاج اليها النباتات لنموها ماء هذا الغبال  
فانه ليس موجودا فيه

وهذا بيان المواد العضوية وغير العضوية الداخلة في تركيب هذا السماد  
أولا مواد عضوية وهي اصول تذوب في الماء واصول لا تذوب فيه ومادة صلبة وحض  
البوليك وحض الاوكساليك

وثانيا مواد ملحية تذوب في الماء وهي بولات واوكسالات وفوسفات وكربونات  
وكلور ايدرات النوشادر وكبريتات كل من اليوناسا والصودا وكلورودر كل من  
اليوناسيوم والصوديوم وفوسفات كل من اليوناسا والصودا واوكسالات الصودا

وازونات الجير وفوسفات الجير المحض  
والثالث مواد ملحية لا تذوب في الماء وهي فوسفات الجير القاعدي وفوسفات المغنيسيا  
وفوسفات النوشادر المغنيسي وفوسفات الالومين واوكسالان الجير وكبريتات الجير  
وكربونات الجير  
ورابعاً مواد تراسية لا تذوب في الماء وهي الرمل والحصى والطين وأوكسيد  
الحديد

فن الاطلاع على هذا التركيب يوضح ان الجرانو سماه محتوي على كثير من الاصول  
المغذية وهو سريع التأثير لما فيه من الاملاح النوشادرية وهما المتوسط التركيب  
الكيمائي لجوانو البير

مواد عضوية وأملاح نوشادرية	٥٢,٥٢
فوسفات الجير القاعدي	١٩,٥٢
محض القوسشوريك القابل للذوبان في الماء	٣,١٢
أملاح قلوية	٧,٥٦
ماء	١٥,٨٢
رمل سليبي	١,٤٦
	<hr/> ١٠٠,٠٠

وهذا التركيب ليس واحداً في جميع أصناف الجوانو فان ما يباع منه الآن يحتوي  
على قليل من الازوت لان جوانوشنا (احدى جزائريين) لا تحتوي المائة منه  
الاعلى ٧ أجزاء من الازوت ومن أراد أن يستعمله من الزراعين لتسميد أرضه  
فليستقره مضمون العاقبة محتوي على مقدار معلوم من الاصول المخصصة ثم يوقع عليه  
التحليل ليعلم جودته من رداءته

ويمهل تمييز جوانو البير والجيد عن الانواع الرديئة الاخرى بصفاته المميزة وهي  
احدى عشر

الاولى انه على شكل غبار ناعم جاف أصفر فاقع يشبه لون القهوة المختلطة باللبن لكنه  
متى صار عتيقا وعرض للوهو واصار كاؤن الشكولاتا وفي هذه الحالة الاخيرة ينقص  
مقداراً عظيماً من الرطوبة فيصير ثقيلاً ويلقى بالاصابع  
والثانية انه يساعد منه رائحة نوشادرية بقوة تسيل الدموع  
والثالثة ان طعمه لذاع ملحي واضح جداً  
والرابعة انه يوجد في كتله قطع نارية للبياض متوسطة الصلابة يمكن تقطيعها

بالاصابع اذا عرضت له واهوارت غبارا وتصادت منها رائحة نوشارية قوية جدا

والخامسة انه اذا ألقى منه شيء على سطح الماء وصل الى قاعه بسرعة فلا يبقى منه شيء على سطحه

والسادسة انه اذا سخن على صفيحة رقيقة من الحديد انتفخ كثيرا واسود ثم احترق بلبخ خفيف وتحصل منه بخار نوشاري كثير والرماد الذي يبقى منه يكون على شكل خبث ذي تجاويف أبيض خار بالزرقعة قليلا ومثله من ٢٧ الى ٣٠ جزءا في المائة من الجوانو

والسابعة انه اذا عومل بالجير الحى المسعوق انتشرت منه في الحال رائحة نوشارية قوية

والثامنة انه اذا ألقى في كوبه من زجاج محتوية على تحت كلوريت الجير تصاعدت منه في الحال فقاقيع من الازوت تستقر على التصاعد معنا

والتاسعة انه اذا عومل بحمض الكلور ايدريك لا يحصل فيه الا فوران قليل والعاشرة انه اذا ندى بحمض الازوتيك في جنفته من صيني اكتسب لونا أحمر لطيفا يصير أكثر وضوحا اذا قذت أبخرة نوشارية على ما في الحفنة

والحادية عشرة انه لا يحتوي على الحصى الا نادرا وتحتوى المائة منه على جزء الى جزء ونصف من الرمل وقديصل الى ثلاثة أجزاء وبهذه الصفات يتميز جو النواجير وماعدها من الانواع الاخرى

ولما كان الجوانو على شكل غبار يتأق غشه بسهولة والمواد المستعملة لغشه هي الاجر وأنواع الطين الصارية للصقرة والطباشير والحصى النقي ونشارة الخشب والحصى وملح الطعام والرمل واقراط الرطوبة يعتبر غشا أيضا فالجوانو الجيد لا ينبغي أن تحتوى كل ١٠٠ جزء منه على أكثر من ١٢ الى ١٥ جزء من الماء

وهذا السير الذى ينبغي اتباعه اذا أريد تحليل الجوانو فقبل الشروع في اجراء التحليل الكيماوى ينبغي أولاً أن يعرض الجوانو الى امتحان ميكانيكى لتعيين ما فيه من المقادير النسبية لكل من الحصى والتجمعات الهشة والغبار

ولأجل ذلك يغربل من مصفاة من مسقيج قطر تقويم المستدرة نصف ميليمتر فينقذ الغبار الناعم من هذه الثقوب بقرده وما يبقى في المصفاة يسحق في هاون من رخام ثم يغربل مرة أخرى فلا يبقى في المصفاة الا الحصى ومن المعلوم ان الحصى لا يؤثر عمادا

اصلا ويكون الجووانو أجود كلما احتوى على قليل منه  
وهالك كيفية الشروع في الامتحان الكيماوى

أولاً يعين الماء بأن يندى الجووانو ببعض نقط من حمض الكلور ايدريك ثم يؤخذ  
مقدار معلوم منه ويحذف على درجة ١٠٠ + في جفنة من صيني معلومة العيار فهذه  
الكيفية يفقد الجووانو جميع ما فيه من الماء بدون أن يتصاعد منه شئ من  
النوشادر

وثانياً يعين مقدار المواد العضوية والاملاح النوشادرية باحراق ١٠ جرامات من  
الجوانو احراقاً خفيفاً في جفنة من صيني ففرق الوزن هو مقدار المواد العضوية  
والاملاح النوشادرية

وثالثاً يعامل مقدار معلوم من الرماذ بالماء المغلى لمعرفة مقدار الاملاح التى تذوب  
فى الماء والنقى لا تذوب فيه

ورابعاً يغلى الراسب الذى لم يذوب فى الماء المغلى فى حمض الكلور ايدريك ثم يرشح  
السائل ويرسب منه جميع ما فيه من فوسفات الجير بمقدار فيه بعض زيادة من  
النوشادر ومع ذلك يغيبى حساب الفوسفات القابلة للذوبان فى الماء ايضا ثم احاطتها  
الى فوسفات الجير

وخامساً ان اجزاء الرماذ التى قاومت تأثير كل من الماء المغلى وحمض الكلور ايدريك  
عبارة عن السليمس والحصى السليسي

وسادساً يعين مقدار البوتاسا فى الجووانو بأن يعامل مقدار معلوم منه بالماء المغلى ثم  
يرشح ويشبع السائل بحمض الكلور ايدريك الذى اُضيف اليه قليل من الكول ثم  
يركز السائل حتى يفقد ثلثيه ثم يرشح بعد ان يبرد لفصل ما فيه من كبريتات الجير الذى  
يكون مقداره عظيماً فى بعض أنواع الجووانو ثم يرسب البوتاسا من هذا السائل بعاملته  
بفوق كلورور البلاتين ثم يغسل الراسب الاصفر الذى يتكون بالكول ثم يجفف على  
درجة ١٠٠ + ثم يوزن وهذا الراسب هو كلورور پلاتينات البوتاسا فيمكن ان يضرب  
وزن هذا الراسب فى ١٩٢٣ ر. للحصول على مقدار ما فى الجووانو من البوتاسا

وسابعاً يعين مقدار ما فى الجووانو من الازوت الذى فى الاملاح النوشادرية وفى المواد  
العضوية الازوتية باحراق جرام من الجووانو المسحق مع الجير الصودى بطريقة المعلم  
(بيليجو) والاحسن أن يستعمل لذلك الجهاز الذى اخترعه المعلم (بويسير) وسماه  
بقياس النوشادر وهو مكون أولاً من مصباح اسطوانى ذى اربع فتائل وذى ساقين  
صغيرتين رأسيين كل منهما ذلت شعبتين وهما معدتان لخل انبوبة الاحترق وثانياً

من انبوبة من زجاج أخضر قطرها سنتيمتر واحد وطولها ٢٧ سنتيمترا - مستدقة الطرف الخلفي ومنحنية على زاوية قائمة نحو طرفها المقدم نحو سبعة سنتيمترات من طولها وثالثا من قنينة صغيرة يوضع فيها حمض الكبريتيك المعين

ويجرى العمل على ٢ ديسيجرام من الجوانو بحلان بواسطة ١٥ جراما من الجير الصودي المصهور ناعما ويتم التحليل في ظرف ١٥ دقيقة بمصباح روح الزئبد ومتى انتهى الاحتراق يمنع الامتصاص بكسر الطرف المستدق من انبوبة الاحتراق ثم يترك الجهاز ليدبره بسيرة ثم ترفع انبوبة الاحتراق باحتراس ويغمر فرعها القصير مرارا في قليل من ماء مقطر يستعمل لغسل القنينة المحتوية على حمض الكبريتيك المعين ثم يشبع هذا الحمض المعين بمحلول قلوي كما تقدم وإذا كانت انبوبة الاحتراق ممتلئة بالمحلول يستغنى عن اساطتها بالهرجان

وثامنا لاجل تمييز مقدار الازوت الناضج من النوشادر الذي في الجوانو فتبضع طريقة المعلم بوسنجوات وطريقة المعلم ميلسين وقد ذكرناهما فيما تقدم

وتاسعا ان المعلم بوسنجوات عرّف من عهد قريب ان أنواع الجوانو الترابية اى التى لا تحتوى على املاح نوشادرية تقريبا وتحتوى على كثير من الفوسفات تكون محتوية على مقدار واضح من حمض الازوتيك وهذا الحمض يوجد ايضا في أنواع الجوانو النوشادرية التى تأتى من بلاد البيرو

ولاجل التحقق من وجود هذا الحمض يعطن الجوانو ٢٤ ساعة في الكؤل الذى في ٢٣ درجة ثم يصعد السائل الكؤلى على حمام مارية فتبقى منه بقية تعامل بقليل من الماء فيسهل معرفة وجود الازوتات في هذا المحلول اما بخراطة النحاس وحمض الكبريتيك واما بكبريتات النيلة

والتركيب الكيماوى للجوانو يدل على نتيجة تأثيره في المعلوم ان احتوائه على كثير من النوشادر يحدث تأثيرا قويا مريعافى نمو الاوراق ومنفعة هذا السماد وضرره ناشان مما فقه من النوشادر في البلاد التى أرضها ناشئة من تحمل صخور حيوية او شيقية يوافق هذا السماد بعض المزروعات التى تنمو بسرعة كالبرسيم وغيره لكن من يشبهه بالقمح الحيوانى او بالاسمدة التى أساسها الفوسفات تسهيل تكون الحبوب فقد أخطأ فالغالب ان يحدث استسالة في سوق النباتات الحبيوية لكنه يورثها اضطجاعا على الارض وهو ينهك الارض اذ الم يعقب استعماله بكثير من السرقين

ومن المعلوم ان الجوانو لا يمكن أن يحدث التأثير التافى الذى يحصل من الغبال القابل

للذوبان في الماء ولا تأثير السليسات القابلة لان تمتثل بالنباتات ولا توجد فيه الاحوال الموافقة التي في السريقين الجيد لكن اذا قطعنا النظر عن ذلك واشتغلنا فقط بحساب مقدار الازوت وحض الفوسفور بل علمنا ان النباتات تكتسب هذين الجسمين من السريقين تدريجيا مع ان الجوانو اذا فقد ما فيه من النوشادر تصاعده غازا في الهواء متى وضع في الارض وقع معظم تأثيره في النباتات في مدة الانبات التي تسبق التزهير وهذا أحد عيوب بعض اصناف الجوانو

والمواد التي في الجوانو حيث انها تذوب بسرعة او شطائر بسهولة تؤثر في الطور الاول من اطوار الانبات واما العظام المجروشة التي يحصل ذوبانها ببطء فيستعمل تأثيرها حتى ينضج النبات وتأثيرها يكون اقل قوة في المدة الاولى والمتوسطة وأكثر وضوحا في المدة الاخيرة

ولا يتأتى الاستغناء عن سريقين المواشي والاهمة النباتية هي التي تقوم مقامه نوعا اذا تعذر الحصول عليه

فاستبان مما ذكرناه عند استعمال الجوانو ينبغي الاحتراس من تطاير ما فيه من النوشادر بسهولة وقد عرف بالتجارب ان خلط هذا السماد بالنعم الحيواني الناعم يكون نافعا لامتصاص ما فيه من النوشادر ومنعه من التطاير وقد يستعمل لحم الخشب اذا تعذر الحصول على الفحم الحيواني

ويجب على الزراعي ان يبحث عن وسائل تمنع تطاير الازوت وقد توصل بعضهم الى ذلك بصنع الجوانو ذي الازوت الثابت في هذا السماد يستعمل النوشادر الى حلح نوشادري ثابت فلا يستعمل منه الا ما يحتاجه النبات وفوسفات الجير القاعدي يستعمل معظمه الى فوسفات الجير المحض القابل للذوبان في الماء

وقد ذكرنا تركيب سريقين المواشي وأهم اصوله الازوت القابل للتقنيل والفوسفات الترابية ومع ذلك فلا ينبغي أن تنكر أهمية خلط هذه الاصول المحتوية على كثير من الازوت والفوسفات بمقدار مناسب من مواد عضوية فقجد النباتات في القوم ميوست المصنوع بهذه الكيفية غذاء موافقا لاحتياجها والذبال القابل للذوبان في الماء متى استحال تدريجيا بساعد تأثير الفوسفات والسليسات المصاحبة له ولا ينبغي أن نركن الى الجول للحصول على الكربون والايديروجين للمزروعات ونقول ان حض الكربونيك وبخار الماء موجودان فيه ولا ينبغي أيضا أن نظن الحصول على مزروعات جيدة بواسطة المواد غير العضوية التي في الارض والغازات التي في الجو وكذا لا يتأتى استبدال النظام والبقايا الحيوانية بفوسفات الجير والاملاح



النوشادرية ولا استبدال السرقين بجوانو البيرو فاحسن طريقة للاشتغال بالاسمدة  
الجيدة أن توزع في القومبوس بحيث يكون تأثيرها كأثير السرقين  
ومناع الجوانو الصناعي يخلطون المواد التي تكونه بطريقتين  
الاولى أن يسخن الدم واللحم والبقايا الازوتية المختلفة بعد تدقيقها ثم يخلط برماد  
العظام وانفعهم الحيواني والعظام المبسورة وفوسفات الجير الحصى وغير ذلك وعبار  
هذه الاسمدة ثابت لا يتغير ومصاريف نقلها قليلة بلقافها ولا يتقدم منها غاز النوشادر  
لان الخمير لم يحصل في كتلتها والاسمدة المتحصلة بهذه الكيفية يسهل نقلها وانما فيها  
عيب واحد وهو انهم يتسلط عليها حشرات عديدة متى غت صغارها وحصات فيها  
انقلابات كانت سببا في فساد مقدار عظيم من السماد المذكور  
والثانية تستعمل خصوصا اذا كان السماد المصنوع لم ينقل الى بلاد بعيدة وكيفيتها  
ان يخلط المواد السائلة او العجينية بمواد ماصة مختلفة ويساعد الخمير مع تثبيت  
الغازات النوشادرية بالملاح معدنية ولا يخفى ان السماد الذي يخمر وصارت فيه  
الجزيئات العضوية دبالا ثم نوشادرا ثم حمض ازوتيك وحمض فوسفوريك وحمض  
سليسيك قليلة لان تمثل بالنباتات تحصل منه نتائج أسرع من التي تحصل من  
اختلاط البقايا الحيوانية التي سحقت فقط ثم خلطت ببعضها ومن المهم لمن أراد صنع  
الجوانو الصناعي أن لا يقع العمل على كتل عظيمة من الخليط لانه يفسد منع فقد  
النوشادر في هذه الحالة

ولتقل باستعمال الجوانو فنقول

اذا أردت أن يحفظ الجوانو قوة تأثيره وان يبقى صالحا للاستعمال ينبغي تجزئته وحفظه  
في ايكاس أو في براميل تغلق وتوضع في مكان يابس لاتناله فيه رطوبة ولا بأس بتغطية  
سطح الجوانو بطبقة من الجص التي المسحوق والاحسن أن يخلط بمثل من الجص  
ليمتنع تصاعد الاملاح النوشادرية  
وقبل استعماله ينبغي الاهتمام بتثبيت ما فيه من المعجمات ثم يغربل المسحوق او  
يفصل ليتسرب ريعه على الارض فسيبى واحدة والا حرق المشاش والمزروعات  
في الاراضي التي يوجد فيها كثير منه

وقوة تأثيره العظيمة تدل على انه لا ينبغي استعماله الامع الاحتراس الزائد وأن لا يخلط  
بالغزور مباشرة لانه يمتد الجنيين متى ظهر

وهو أقوى تأثيرا من جميع الاسمدة التي على شكل غبار وبناء على ذلك يكون  
استعماله سهلا لقله حجمه التي بها يسهل نقل المقدار اللازم منه الى الغيط بقليل

من المصاريف كما قلنا لكن لهذا السبب أيضا لا يتأتى توزيعه على الأرض بنسبة واحدة لأن القاعدة العامة أن السماد كلما كان حجمه قليلا كان توزيعه على الأرض بنسبة واحدة عسرا وحيفا فلا يتأتى الحصول على نبات متساو في جميع أجزاء أرض الزراعة

ولاجل تداول هذا العيب وتقليل الفقد الذي يحصل دائما من الرياح انشاء توزيع السمادة التي على شكل غبار ينبغي أن تخلط بالتراب الخاف الجيد أو بالخص أو بالقمح أو يصنع منها قوميوسات والجوهر الاوفق الذي يخلط بالجوانو هو الجص فإنه يحدث ازديادا في حجمه وبصير تأثيره أكثر دوا مالا لأنه يحيل ما فيه من الاملاح النوسادرية الى مركبات أقل قبولا للتطايير فيمنع ضياعها في الهواء حينئذ فهذه الكيفية تنفع النباتات بجميع ما في الجوانو من الاصول الخصبة وأحسن قوميوسات يوافق جميع المزروعات ما كان مكونا من اجزاء متساوية من كل من الجص والجوانو وفي انكثارة يخلط الجص منه بربعة اجزاء من التراب الخاف الجيد الناعم واحيانا يخلط بغبار القمح الحيواني او غم الخش كانه تقدم فيه هذه الكيفية لايخشى من ابادته البزور وحراره النباتات التي ابتدأت في النمو

واذا وزع الجوانو على وجه الأرض احدث ازديادا عظيما في المزروعات وحسنها وتأثيره يكون شريعا جدا خصوصا في المروج

ومقدار ما يستعمل منه للايكثار الواحد ٢٥٠ كيلوجراما للنباتات السبوية و ٣٧٥ كيلوجراما للمروج العلف والبطاطس والبنجر واللنت وتقليل مقدار الجوانو أولى من تكثيره فان ما يزيد منه عن اللازم يكون ضرا في الغالب ويندر أن يكون نافعا فاذا تجاوزنا مقدار ما يلزم من التسميد احدث تناقصا في المحصولات

ولننبه على ان الجوانو يترك اصوله الغازية والقابلة للذوبان في الماء للنباتات بسهولة فيكون سمادا قصيرا المدة ينزل تأثيره بعد مضي سنة وبناء على ذلك يلزم ان يكون تأثيره مستمرا لتكون نتائجه دائمة ما لم تحتفظ محتصلات تحمليه بحجم خاص كالجص او القمح فاصطحاب هذه الجواهر بالجوانو يطيل مدة تأثيره لكنها لا تكون طويلة كد السرقين وقد نتحقق العلم بارال ان ملح الطعام اذا خلط بالجوانو وضبطا جوا من املاحه الطيارة وعلى هذه الكيفية يستعمل ملح الطعام المتخلف من استحضار ملح البارود فإنه لا يفتقع به

والجوانو ومثل له الغائط الذي على هيئة غبار والغائط المختلط بالبول لا يمكن ان يقوم مقام السرقين فاذا استعمل في أرض واحدة على الدوام بدون تعاقب مع السمادة

الثامة الاخرى المحتوية على كثير من الدبال آل أمره الى نك الأرض كما نخرج ذلك من  
المشاهدات العملية

قال المعلم (دولابوم) رئيس جمعية الزراعة بمدينة (جار) ان هذه الاسمدة السريعة التأثير  
تحدث في النباتات تأثيرا قويا فائيا به تستولى على الاصول المخصصة التي في الأرض  
بسرعة فتترك وتصير في حالة ضعف تام ولا تخلص منه الا باستعمال السريقين فانه هو  
الذي يفي به الأرض ولا يحدث فيها اتساها كأصلا

وكتب المعلم (ويلرور) في جرنال الزراعة الدلى مائنه انه يوجد سيلاد السكس  
غطان خالية عن المواشي يجرثها الاجانب ولا تسمد الا بالجواثو ومنها ما هو حاصل فيه  
ذلك اكثر من عشر سنوات وقد أخبرنا احد زراعى تلك المدينة انه يحتاج الى ازدياد  
مقدار الجواثو في الاراضى التى يستعمل فيها هذا السماد فكان يستعمل منه ابتداء  
لايكثار الواحد ٤٠٠ كيلو جرام والآن يستعمل منه ٦٠٠ كيلو جرام للحصول على  
النتيجة عينها وهذا مما ينبغي التفات الزراعين اليه

وذكر المعلم (بارون) من مهرة الزراعين مائنه انه ليس من الصواب ان يقال ان استعمال  
الجواثو يوافق جميع المزروعات والاقاليم والاراضى فان استعماله فى الاراضى  
الخفيفة الرملية يكون مضرا اكثر من ان يكون نافعا ففى جميع الاراضى الرملية  
يحدث هذا السماد نتائج غير جيدة ولذا لا يستعمله كثير من الزراعين فى قرانسا  
وانكثرة

### (الكلام على الاسمدة المختلفة التى اصلها حيوانى)

اعلم ان الحيوانات يتحصل منها بعد موتها عدة بقايا مختلفة بخلاف الاسمدة التى يتحصل  
منها بعد حياتها وذلك كاللحم والدم وبشايا الجلود والسبب والريش والواناد  
والقرون والاذلاق والعظام وهذه المواد كلها تنفع سمادا ومن الضرورى اننا  
ان نشرح هذه البقايا المختلفة المحتوية كلها على كثير من الازوت ولذا ذكرها واحدا  
بعد واحد فنقول وبالله التوفيق

### (الكلام على اللحم وميتة الحيوانات)

اعلم انه يتحصل من المذابح مقدار عظيم من جواهر حيوانية غير صالحة لتغذية  
الانسان وهذه المواد يمكن ان تستعمل فى فن الزراعة فتكون نافعة جدا وذلك كجثث  
الحيوانات التى ماتت بالتقدم فى السن او بالمرض  
وعجيب اجتماع الفلاحين فى جمع البقايا التى لا قيمة لها ودفنهم فى الأرض كفر وع  
الانحصار والقصر لزيادة مقدار السماد لا يشكر نفع كونهم يملون استعمال المواد

التي ذكرناها

والحيول والاعدام وغيرها من ذوات القوائم الاربع التي يموت بالمرض تبقى بالارياض  
ملقاة على الارض غالباً حتى تاكلها الحيوانات الوحشية او تحوها وتتحلل بالتعفن  
فمكظم الاصول الداخلة في تركيبها يضيع فلا تنتفع به الارض والتصدفات العننة  
التي تنشرب منها تفسد الهواء وتضر بالصحة

وفي البلاد الاجنبية يعتقد بعض الناس ان من قطع حيوانا مات عقب مرض او تقدم  
في السن حصل له خطر وهذا الاعتقاد باطل لا أصل له فان العملة الذين يجرون ذوات  
صحتهم جيدة والغالب ان يموتوا بعد التقدم في السن كثيراً بل جثث هذه الحيوانات  
اذا كانت آخذة في التعفن لا ضرر في تقطيعها فان الغازات المنتمة التي تصاعد منها  
يمكن ازالها بسهولة بأن يرش عليها مسحوق خفيف من تحت كالوريت الجير فاذا تعذر  
وجوده استبدل بلين الجير ومتى اجري ذلك وزالت العقوة نزع جلد الحيوان ثم  
فصلت امعاؤه وعظامه ثم احبل لحمه قطعاً ثم خلطها جيداً بمثله من الجير الحبيبي وستة  
امثاله من تراب جاف فهذه الكيفية يحصل قومبوست اقوى تأثيراً من الاسمدة  
الآخري ويسهل توزيعه على وجه الارض ودفنه تحت جذور كل من البخر  
والبطاطس ونحوهما وكل ٤٠٠٠ كيلو جرام من هذا المخلوط يكفي لتسميد الايكار  
الواحد

واما امعاء هذه الحيوانات وغيرها من الاحشاء كالكبدة والرتين والقلب والمخ فتجزأ  
أيضاً وتخلط بالتراب الجاف وهذا القومبوست كالذي قبله نافع جداً للنباتات  
الحبوية فاذا أريد ان لا يوزع على الارض مباشرة بعد استحضاره ينبغي ان يحفظ  
في حفرة في مكان رطب وأن يغطي بتراب مخلوط بالجص النقي المسحوق وقد اخبر  
المعلم (اسكوير) عما هو حاصل بالبلدية في الحيوانات التي ضعفت فلم يمكن تشييدها  
وهو انه متى حصل اليأس من حيوان مريض توجهوا به الى القبط ثم فتحوا ورجعوه  
فيتوزع دمه على الارض اشياء مشابهة ثم يقع في حال الحمة الى قطع صغيرة توزع على  
الارض ثم تدفن فيها والحيوان الذي يموت بمرض يوضع في حفرة قليلة الغور يذر  
عليها مقدار كاف من الجير الحبيبي ثم يمال عليه التراب المتحصل من الحفر واذا استعمل  
كثير من الجير الحبيبي كان التحليل سريعاً في ١٥ يوماً فتفتح الحفرة حينئذ وتؤخذ  
بقايا الحيوان ثم تفصل منها الغظام ثم يخلط كل جزء من هذه البقايا الرخوة بخمسة  
او ستة اجزاء من التراب الجير الحبيبي ثم يترك هذا المخلوط نحو شهر وقيل استعماله  
يعزق بالأسلحة ليتها اختلاطه ثم يوزع هذا القومبوست على أرض القبط بعد حرثها

ثم يخلط بها بالحرارة

فهذه طريقة بدعية ينبغي اجراؤها وانما يلزم اتقانها لتلاخيص جزء من كربونات  
النوشادر الذي يولد أثناء تعفن الجثة فبعد أن تخلص الجثة الميتة بالجير المحلى ينبغي ان  
تغطي بطبقة خفيفة من التراب الجاف ثم بطبقة اخرى من الجص الى المسحوق ثم  
بطبقة من التراب المخلوط ببعض كلو جرامات من كبريتات الحديد المسحوق ثم يتم  
ملء الحفرة بالتراب كالطريقة المعتادة فهذه الاحتراسات السهلة القليلة  
المصاريف تكاثف الغازات النوشادرية بواسطة الجص النقى وكبريتات الحديد  
فتستحيل الى كبريتات النوشادر

وبعض زراعى الجليقية ينتفعون كل سنة بعدد كثير من الخيول الميتة في تخصيب  
أراضيهم فيضعونها في حفرة وسط مقدار عظيم من السبلة ثم تحرك هذه المواد يومياً  
وتضاف اليها سبلة اخرى لاستمرار تخمر هذا المخلوط وقد أفادت التجارب ان سبعة  
خيول تكفى في اخصاب ايكتار واحد

ومنفعة لحوم هذه الحيوانات ناشئة عن احتوائها على كثير من الاصول المفيدة فلم  
المذايح المجرى عن العظام متى كان رطباً تكون المائة جزء منه على مقتضى تحليل  
المعلم (باين) مركبة من

٧٨

ماء

مواد آزوتية	١٩٥٠
مواد دسمة	٠٢٠٠
مواد ملحية	٠٠٥٠
مواد ملحية	٢٢
	١٠٠

وكل ١٠٠ جزء منه تحتوى على ٢ أجزاء من الازوت وفي مذايح الخيول التي بالكاف  
باريز يجهز مقدار عظيم من لحوم هذه الحيوانات محففة وتعمل الى بلاد بعيدة وهاك  
كيفية العمل وهي ان يذبح الحيوان على أرض مبطنة بالجارة للاستحصال على جميع  
الدم ثم ينزع جلده ويقطع لحمه ثم تلتقى جميع اجزائه في صندوق كبير من الخشب  
محكم السديس من ٣٠ الى ٣٦ فرساً ثم يقدغ عليه بخار الماء من ١٢ الى ٢٤  
ساعة ثم يستخرج اللحم من الصندوق مطبوخاً طبخاً تاماً مجرداً عن الشحم وعن جزء  
من المادة الهلامية ينفصل عن العظام بسهولة ويبقى في قاع الصندوق سائل مكون  
من ثلاث طبقات احدها عليا مكونة من الشحم تترجع بخاراً متى تجددت وثانيها  
متوسطة ناشئة عن تكاثف بخار الماء المشحون بالمادة الهلامية وثالثها سفلى مكونة

من الدم وبقايا اللحم فالطبقة السفلى والمتوسطة تستعملان في صنع التومبوس  
بان تخاطب بالتراب الفحمي اوبأى مادة مسامية يضاف اليها الروث المستخرج من  
أععاء تلك الحيوانات واما اللحم النضج فيخفف في الشمس ثم في تورزى هو اجاف  
فيصير هشاً جداً في مصقه في الاهوان او في طواحين الجص  
وبالطبخ ينجرد اللحم عن معظم ما فيه من الاملاح وهالتر كيب لحم الخيول المطبوخ  
على مقتضى تحليل المعلم سويران

١٠٠٠

ماء

٨٤٧٨

مادة حيوانية

٢٤٠

تحت فوسفات الجير

٢٨٢

مادة ترابية

١٠٠٠

وتحت فوسفات الجير الذي يوجد في هذا اللحم ناتي من كون عظام الحيوانات  
الصغيرة التي تضاف الى لحوم الخيول كالهرو ونحوه تبقى محتاطة به هذه اللحوم بعد  
نضجها

وهذا اللحم متى أحبل الى مسحوق امكن استعماله سماد المزروعات ولذا يرسل الى  
امريكا لتجيد قصب السكر ومن حيث انه يحتوي على كثير من الازوت يكون نقله  
الى البلاد الأجنبية قليل المصاريف بالنسبة لغيره من الاسمدة وقد استعمله المعلم  
(هوزار) لتسميد الحنطة فاستعمل منه ٥٠٠ كيلو جرام لا يتكرر الواحد وزعها  
على الارض مع حبوب القمح وقال انه تحصل على محصول أكثر من الذي تحصل  
عليه الزارعون المجاورون له وكانت حبوب القمح التي تحصل عليها كبيرة الحجم رزينة  
محتوية على كثير من المادة الدبقة

واللحم المطبوخ سماد بارد لا محتوائه على قليل جدا من الاملاح القلوية وهو مجرد عن  
الاملاح النوشادرية وحيث ينبغي ان يصحب بالاملاح المذكورة اوبالغائط  
ومما يأسف عليه أن أهل بعض البلاد الى الآن لم يفكر في احالة المواد الحيوانية  
الضائعة يلا د امريكا الى سماد ففي امريكا الجنوية يذبح سنوياً أكثر من خمسة  
ملايين من البقر الوحشى للحصول على جلودها وتترك لحومها بالكلية وهذا عيارة  
عن ضياع جسمان مملون كيلو جرام من سماد محتوية على الازوت كالحسن أنواع

الحيوان

وكما انتشرت المعارف بين الناس أخذت الثروة العمومية في التزايد باستعمال المواد الخصبية التي كانت ضائعة قبل ذلك فبعد القتال الذي حصل حول باريس عام ١٨١٤ تركت الخبول التي قتلت ملتقاة على الارض فعمل قليل تعفنت ولم يتصور أحد من الناس في الزمن المذكور استعمال اللحم والعظام لتسميد الاراضي ولا جيل منع ظهور الامراض الوبائية التي تشأمن تعفنها اجرت وقد بلغ عددها ٤٠٠٠ فرس ومكث الاحراق ١٤ يوما فصرف عليها ٨٢٦٥ فرنكا والآن اذا بيع الفرس الواحد منها بعشرة فرنكات فقط يبلغ عنها ٤٠٠٠٠ فرنك ومن ذلك يعلم الفرق العظيم الذي يميز الزمن الحالي من الزمن الماضي

(الكلام على بقايا الاسماك)

يبقى في البحر مقدار عظيم جدا من بقايا الاسماك التي تصاد من بركة المنزل وغيرها مع أنها يفصل منها سماد مخصب كالجوانو الجيد وفي بلاد المارتنيك والجاوادلوب يستعمل سمك المور والعنق (أي السمك المالح) لتسميد قصب السكر ويفضل هذا السماد على الدم والغائط وهالك تركبه

بقايا المور مستعملين	عظيم المور مستعملين	سمك المور مستعملين	١
٦٥٠٥٠	٣٤٢٠	٧٧٥٠	مادة عضوية ازوتية
١٢٥٠	١٢٨٥	٢٢٥	املاح قابلة للذوبان في الماء
٢٨٧٥	٥٣٧٠	١٧٣٠	فوسفات الجير
٠٧٥	١٢٠	٠٠٧٠	سليس
٣٥٠	٩٠٥	٠٢٢٥	كربونات كل من الجير
١٠٠٠٠	١٠٠٠٠	١٠٠٠٠	والمغنيسيا وفوسفات المغنيسيا
٨٧٣	٣٨٤	١١١٧	أزوت في المائة جزء

وحينئذ تكون بقايا الاسماك جيدة الاستعمال لاحتمالها على كثير من المواد العضوية الازوتية والفوسفات فتكون على مقتضى ذلك موافقة لزراعة النباتات الحموية فينبغي جمع هذه البقايا وحفظها للانتفاع بها وجميع البلاد التي يصنع فيها السردين والتسيخ يفيد فيها مقدار عظيم من بقايا الاسماك واحيانا يصاد كثير

من هذه الاسماك ولم تعرف طريقة لتصريفها واستعمالها ومع ذلك تستعمل بقاياها في بعض البلاد سمادا

والعلم (دومولون) يطبخ بقايا السمك في اوان مغلقة بحيث تكون متأثرة فيها بضغط أربعة اهوية او خمسة ثم يعصرها لاستخراج ما فيها من الزيت والرطوبة ثم يفسر الاقراص الباقية بعد العصر وقد حلل المعلم بوبيير تلك الاقراص فوجد المائتين منها محتوية على ١٢ جزأ من الازوت ومن ١٥ الى ٢٠ جزأ من الفوسفات

وفي بعض الايلات عرفت المنفعة التي تتخذ من بقايا الاسماك في بعض البلاد يبلغ مقدار هذه البقايا المتحصلة من السردين وغيره من ٢٠٠٠٠ الى ٢٥٠٠٠ كيلوجرام والعلم (هيروار) الكيمائي قد ابتداء اجتلاب عام ١٨٥٥ فدفع عن المائتين كيلوجرام فرنكين ولاثم ثلاثة ثم أربعة ونصفا والمشرع في صنع السمدة من هذه البقايا يعرف ان الجير نافع لحفظها فكان يجزئها ويضعها على اقراص لفصل ما فيها من الرطوبة ثم يخلط المائتين منها بخمسة عشر الى خمسة وعشرين جزأ من الجير الحبي الذي عرض للهواء فتشقق فاذا كانت الاسماك حديثة ينجم العمل ولا تصاعد منها نواشادر محسوس لكنه لا يتأتى الحصول على اسماك حديثة وخطها بالجير خلطا تاما فلا يحقق نجاح هذا العمل حيث لا يتأتى طبع الاسماك واستخراج ما فيها من الزيت بمصاريف قليلة ينبغي اجراء هذا العمل وتفضيله على غيره

وهناك سبب آخر لا يمدح فيه استعمال الجير لحفظ بقايا السردين فان معظمها مكون من روس السردين المحتوية على كثير من الزيت الذي يضعف تأثير المادة الازوتية في النباتات وذلك أن المركب الجيري الناشئ من اتحاد الزيت بالجير يمنع ذوبان السماد في الارض

وبقايا السردين أي رؤوسه وأمعائهم يتأتى حفظها اذا أضيف اليها مقدار مناسب من ملح الطعام فيرغب فيها الزراعون لاحتوائها على المواد الازوتية والفوسفات ومن المعلوم ان بقايا الاسماك من الجواهر المخصصة للارض لان لها تأثيرا قويا في النباتات لاحتوائها على المواد التي ذكرناها

وقد أوصى بعضهم بحفظ بقايا الاسماك بتعاقب طبقاتها مع طبقات القمم الحيوانية الذي هو محتو على كثير من فوسفات الجير ومجرد عن المادة العضوية وبعضهم خلطها بالسبلة فتحصل من ذلك سماد جيد لكن اذا دقت هذه البقايا في أرض الزراعة على حالتها الطبيعية يحصل منها ضرر ان أولهما ان الزيت الموجود بكثرة في رؤوس السردين يحيط بالمادة الازوتية ويمنع تحللها زمانا طويلا وثانيهما ان الحيوانات



القراضة تاكل هذا السماد والحشرات تضع فيه يضم الذي متى غمياً كله  
ويتأني ان يصنع من بقايا السردين الكثير الاشارة على شواطئ البروتانيا سماد قوي  
يحتوى على كثير من الاصول الفعالة ويتحمل تكاليف النقل ويكون شجراً عن  
المادة الدسمة بالكيفية حتى ان جوهره العضوى يحصل فيه التحليل بسهولة فاذا  
عوملت رؤس السردين بكبريتور الكربون انفصل منها الزيت وذاب فيه وما يستخرج  
من هذا الزيت يكفي في مصاريف العملية ونصير الرؤس هشة سريعة التحفيف  
تتحقق بسهولة في هذه الكيفية يتحصل على سماد أصفر يشبه الجوانو هشة ويحلل  
بسهولة ويتوزع على الارض على نسق واحد فاستبان من ذلك ان معاملة الرؤس  
السردين بكبريتور الكربون وحالتها الى جوانو اسماك يكون نافعا اذا أمكن بيع  
الزيت الذي يتحصل منها

وكيفية العمل ان تعامل بقايا الاسماك بكبريتور الكربون ثم تجفف في الهواء ثم تحفظ  
في أكياس ولنفسه على ان هذه العملية لا تأتى لمجاعيها الا اذا أمكن بيع الزيت الذي  
يتحصل عليه من رؤس الاسماك

### (الكلام على الماء المتخفف من تليج الاسماك)

خواص هذا الماء مخصصة للغاية يعرفها الزراعون بقياس استعماله يتجه لون على  
خضرة اوان لطيفة المنظر جيدة الطعم لينه في الاراضى الرملية  
واعلم ان مقدار ما يحتوى عليه هذا الماء من الازوت والاملاح النشادرية وحضر  
القوسه وريت وملح الطعام وهى الاصول المخصصة المنبهة للانبات يكون تابعاً لكتافته  
أعنى ان استعمال الاربومتر يستخدم لبيان درجة هذا الماء واحسنه ما كانت درجته  
الاربومترية ٢٥ درجة

وكل ١٢ برميلا من هذا الماء اذا وزعت على الحنطة احدثت ازدياداً فى حبوبها  
ولا تضطجع سوقها على الارض وتحصل منه نتائج جيدة أيضاً فى البطاطس والبخبر  
والجزر

ويخلط هذا الماء بالارض رشا يخلطه مع السرقين أو الدبال أو القومبوست وهو  
الاحسن

### (الكلام على الدم)

لا شك ان دم الحيوانات من احسن المواد الحيوانية سماداً لاحتوائه على كثير من مواد  
عضوية آزوتية وغير عضوية ومع ذلك فلا تعوز منه ادى فائدة على الزراعة فهو ضائع  
مهملاً فى المذابح ويتأني الحصول عليه بمن يسير جداً

ويحتوى الدم على ٨٠ جزءاً من الماء في المائة وفي هذا المقدار العظيم ضرران اولهما انه يمنع نقله الى بلاد بعيدة وثانيهما انه يسهل تحليله ويحقق ذلك متى ترك الدم ونفسه فبعد ذلك من يسير يتصاعد منه النوشادر فيأخذ ما فيه من الازوت في الساقص بسرعة وهذا احسن الوسايط لاحتالته الى سداد جاف يحفظ بسهولة

الاولى ان يسخن الطين تسخيناً قويا في فرن ثم يرش عليه الدم فالقوة الماصة للطين تؤثر تأثيراً قوياً يخرجه من الدم يدخل في كتلة الطين ويتصاعد مقدار عظيم من الماء في الهواء فاذا كان الطين محتوياً على كثير من مواد عضوية وسخن تسخيناً قوياً في فرن مغلق فان تأثيره يكون جيداً لان الفحم المتوزع في كتلته ذو خاصية ماصة ومضادة للعقونة تطغى تحليل السداد في الارض وحينئذ لا يهبراميل أو صناديق محكمة السد توضع في مكان جاف حتى يأتي زمن استعماله

والثانية ان يخلط الدم خلطاً جيداً بالتراب الذي أحرق في فرن ذي قبة عاكسة وقبل أن يجعل هذا الخلوط أكماً يذرع عليه قليل من الجص ورماد فحم الخشب لتثبيت الغازات النوشادرية التي تنشأ من تحليل الدم وهذا السداد جيد يستعمل منه ٣٠ ايكة وتلوا للايكار الواحد

والثالثة وهي الاحسن ان يخلط الدم بكل من كربونات الجير المسحوق صحتاً ناعماً وسباخ الاكمام والجص المسحوق ورماد قصب السكر والعظام المطحونة والفحم المتخلف من تكرير السكر وهذا تركيب موافق لذلك وهو ان يؤخذ

من سباخ الاكمام	١٠٠ كيلو جرام
ومن كربونات الجير المسحوق	= ١٠٠
ومن الجص المسحوق	= ٢٥
ومن العظام المكسبة المسحوقة او من	= ٣٥
الفحم المتخلف من تكرير السكر	= ١٠٠
ومن دم الحيوانات التي تذبح	

وكيفية تجهيز هذا الخلوط أن يستقبل الدم حال خروجه من الحيوانات في براميل صغيرة او في سطلون ثم يصب في حوض مخفوق في المذبح ثم يمزج بسرعة مع كربونات الجير والجص بواسطة التحريك ثم تبسط الكتلة طبقة سمكها بعض سنتيمترات في حوض متسع معرض لتأثير الشمس ثم يسحق الخلط والتجفيف بغيره من الخلوط بمجرالك من الخشب ومتى صار الخلوط جافاً بلاط بالاراد الاخر التي أسفلهنا ذكرها ثم وضع في براميل محكمة السد يستعمل سداداً

وقد استعمل المعلم (سانسون) الدم السائل المتحصل من المذايح ورشاً على النباتات الحشيشية وغيرها من المزروعات فتحصل منه على نتائج عظيمة واعتبره أحد الامثلة ذات التأثير القوى ولاجل منع المادة اللبنيّة من ان تتجمد وتنفصل من المصل يخض الدم حال خروجه من الاوعية حتى يبرد فيه هذه الكميّة تنقسم المادة اللبنيّة الى جزئيات صغيرة جداً فلا يفقد الدم سيولته واللائق استعمال هذه الطريقة السهلة في الغيطان المجاورة للمذايح اذ بها تصير الارض محتوية على كثير من الاملاح القلوية والقوسفات والمواد الازوتية ولاجل منع تعفن الدم وضياغ النوشادر ينبغي ان يضاف الى كل ١٠٠ لتر منه كيلوجرام واحد من كبريتات سبىكوى أو كسيد الحديد

ومتى علم ان الدم المتحصل من الفرس الواحد او الثور يبلغ من ٢٠ الى ٢٥ كيلوجراماً وأنه ينحصب ٤٠٠ متر مسطحة ينأسف على كون الزراعيين يتركون دم الحيوانات التي تذبح ضائعاً

وفي باريس يجفف الدم لاحتوائه الى سمادة ليل الحجم ينقل الى بلاد بعيدة فتجي ذبجت الحيوانات أخذ منها ومخض مخضاقو ياقبل ان يبرد والمقصود من ذلك وسوب المادة اللبنيّة من الدم متجزئة ومنع تجمدها ثم تعصر هذه المادة في ايكاس من قماش فتتحمل الى اقراص تجفف ثم تحال الى مسحوق لتضاف الى ما يتحصل من الجزء السائل من الدم الذي يعامل بهذه الكيفية وهي ان الدم الذي انفصلت منه المادة اللبنيّة يكون سائلاً ضارباً للسواد ذا رائحة مخصوصة يسمى بمصل الدم فيوضع في دنان من الخشب يسع الواحد منها ٣ او ٤ براميل من هذا السائل ثم ينفذ فيها بخار الماء فعمداً قليل تبلغ حرارة السائل ٦٠ درجة فتجمد المادة الزلائية وتجذب بها المادة الملوثة فيزداد نخب السائل شيئاً فبأوبهم تصير الى الخلوط حتى يتم العمل

ثم غلّا ايكاس صغيرة من القماش بهذا السائل النخب حاراً وتوضع على لوح من خشب منفصل بعضها عن بعض بفوا الشفاخ ثم تعصر فينفصل منها سائل شفاف أصفر ايس محتوي على مواد حيوانية وانما يحتوي على املاح مصل الدم فيطرح لعدم نفعه والاقراص الخارجة من المعصرة تكون رقيقة رطبة جارية للسرة فتجفف في التنور الصناعي فتصير صلبة قابلة للكسر زاجية قطعاً ثم تحلط بمسحوق المادة اللبنيّة ثم يوضع المتحصل في براميل لارساله الى بلاد امرىكا فيستعمل هناك سماداً اقصب السكر وشجر القطن وشجر البن وفي أوروبا يستعمل فيجراح للذرة واللوباء والبسلة والبنجر والباماس والنباتات الحبوبية والتجربة العظيمة للدم يسمل

خلطه بالاراضى المحروثة	
وقد حل المعلم سوبيران دم الفرس الجفاف فوجدته مركباً من	
ماء	١٧٠٠
مواد حيوانية	٧٨٠٠
فوسفات الجير	٠٠٣٣
املاح مختلفة ومواد ترابية	٤٦٧
	<hr/>
	١٠٠٠٠

والدم الجفاف القابل للذوبان في الماء هو الذي يجفف على سرارة قليلة الارتفاع حتى اختلط بالماء صار سائلاً كما كان قبل تجفيفه

والدم الجفاف الذي لا يذوب في الماء هو الذي يجفف بالحرارة على ١٠٠ درجة او بالبخار او بموثر كيمائى وهو أقل تأثيراً من الدم الجفاف القابل للذوبان في الماء لكنه أكثر مكثافته

وتجفيفه بمقدار عظيم من الدم بالحرارة فشاغته تصعدت عتقة ولذا أبطلوا استعمال هذه الطريقة وبمجموع طرق أخرى أقل خطراً

وقد ذكر المعلم (سوكيت) انه اذا صب في ١٠٠ حجم من الدم الحديث خمسة أحجام من محلول كبريتات سيكوى أو كسيد الحديد الذى كشافته بالار يوم من ١٧ الى ٢٠ درجة تجف الدم حالاً وصار كتلة هجينة ضاربة للسواد لارائحة لها غير قابلة للتعفن فاذا وضعت على الارض لامته صاص ما فيها من الرطوبة ثم جرت وبسطت مع تحريكها على الدوام في الشمس جفت فتحصل منها سماد أقل مصرفاً وكمية كراهة في الاستحضار من الدم الجفاف الذى يستحضر بالحرارة

وقد اوصى المعلم (بييلوسكى) بخلط ٣٢ جزءاً من الدم الحديث بجزء من الجير الحى فعماد قليل يتكون زلات الجير الذى لا يذوب في الماء فيتجمد فيجبراً ثم يجفف في الشمس

واستعمل المعلم (بونيت) سيكوى كلورور الحديد ثم استعمل حمض الكبريتيك ثم طريقة أخرى أقل مصرفاً وهى استعمال كلورور النجيز الحامض المختلف من استحضار الكلور فحصل على سماد عظيم يضبط ازوته أكثر من الدم المتجمد بالحرارة فهذه الطريقة يتحصل على سماد محتوم على كثير من الازوت مع عدم انتشار تصعدات عتقة وهذا السماد يرغب فيه بأب لونه الاسود الخالص

ولاجل تجفيف الدم بكبريتات الحديد او كلورور الحديد او كلورور النجيز او الجير ينبغي

أن يكون الدم حديثا والافلايجة متجمدة تاما واذا استعمل الجير كان سببا في فقد كثير من الدواشادر

والجواهر الازوتية تستدعى استعمال اعمدة محتوية على كثير من المواد الثابتة كالقوسفات فتعقم العظام المتشرب بالدم الحديث سماد قوى التأثير (الكلام على المواد القرنية الحيوانية)

هناك جملة مواد تنشأ من بقايا الحيوانات ايضا وينتفع بها سمادا وذلك كالكقرون والاطلاف المبشورة والاطافر والريش والسعيب والاشعار والابار وبقايا كل من الصوف والحريز ولتسكلم عليها واحدا بعد واحد فنقول

بشارة القرون سماد جيد فجزئها بالعظميم يعين على حصول تحليلها البطيء والصناع الذين يحضرون القرون يحاطون ما يحصل من تلك الاطراف بالسبله ويستعملون هذا المخلوط في تسميد البطاطس والقلاحون يعرفون خواص هذا السماد بالبلاد الاجنبية فيتركون الغيط نظرا طي القرون سنة كاملة بدون ابرة ويشترطون معهم ان يزروه بطاطس مع تسميدها بالكيفية التي ذكرناها لانهم يحققون ان المزروعات التي تحصل من ارض الغيط بعد ذلك تعوض ما فقد منهم اثنا السنته المذكورة وكل ١٠٠

كيلوجرام من بشارة القرون تباع بياريز بعشرين فرنكا واطلاف الحيوانات سماد قوى التأثير للمروج ايضا فيكنى دفنها في غور قليل من الارض متباعدة عن بعضها فن السنته الاولى يعرف المكان الذي دفن فيه كل ظلف من قوة انبات الحشائش وكلما حصل التحليل اخذت هذه القوة في الازدياد ومع ذلك فالقرون والاطلاف لا يصير استعمالها عاما الا اذا أمكن الحصول عليها في حالة تجزئته مناسبة لانها اذا كانت قطعاناة فلا يكون تأثيرها سريعا فالائق اختراع آلة تجزئ هذه المواد بقليل من المصاريف

وقد حمل المعلمان بوسنجوات وبياين القرون فوجد ان كل ١٠٠ جزء منها يحتوى على ١٤ر٣٦ جزءا من الازوت ومقدار ما يستعمل منها التسميد الايكثار الواحد بابالاد الاجنبية ٨٣٤ كيلوجراما

والريش الردي الذي لم يستعمل للكتابة ولا للقرص سماد قوى الفعل يوزع خطوطا مع الغرور ويستعمل لتسميد اللقت خصوصا ويستعمله اهل الازراس منذ زمن طويل من ٢٥ الى ٤٠ ايكثرتلر الايكثار الواحد الذي يزرع حنطة

وتركيب الريش يترب كثيرا من تركيب القرون والشعر وقد حله المعلمان بوسنجوات وبياين فوجدوا في كل ١٠٠ جزء منه ١٥ر٥٤ جزءا من الازوت ومقدار

ما يستعمل منه للإيكار الواحد ٧٨٠ كيلو جراما  
والسبب والابار والاشعار وما يتخلف من الصوف والحري يمكن الانتفاع بها  
أعمدة في الزراعة وخصوصا للمزروعات التي تبقى في الأرض جملة سنوات لأن هذه  
المواد تحلل يبطء والاحسن ان تدخل للتبانات الحشيشية وان توزع عليها غطاء  
كي يحصل فيها الاحتراق البطيء الذي يجعلها الى اصول قابلة للتمثيل  
واذا سميت المروج بالشعر تحصل منها ثلاثة أمثال المحصولات المعتادة وتأثيرها قوي  
في جذور الاشجار وخصوصا جذور شجر التفاح  
وهالك مقادير الازوت الموجودة في كل ١٠٠ جزء من الشعير والوبر وبقايا الصوف

السمات	مقدار الازوت في ١٠٠ جزء
شعر	١٧١٤
وبر الثور	١٣٧٨
صوف	١٢٣٠
حري	١١٣٣

وجميع هذه البقايا الحيوانية ضائعة في بلادنا ومع ذلك اذا استعمل الزراعون  
المقدار العظيم الذي يحصل منها سبوا يتحصلون على كثير جدا من المواد النافعة  
سمادا

وكل انسان يتحصل منه سنويا نحو ٢٠٠ جرام من الشعر فيحصل من الاشخاص  
الذين عدتهم ٥٠٠٠٠٠ نحو ١٠٠٠٠٠٠٠ كيلو جرام من سماد قوي التأثير يكتفي  
لتسديد اتساع عظيم من الارض  
وفي بلاد الصين يخلق الناس رؤوسهم جميعا كل عشرة ايام مرة ثم يجمع الشعر المتخلف  
من ذلك وياع في المجبر ليستعمل سمادا

### (الكلام على بقايا القوريات)

اعلم أن عدة من المواد الحيوانية التي تستعمل في الصنائع تتخلف منها بقايا تحتوي  
في الغالب على كثير من أوزون واملاح فتقع بها في الزراعة بالبلاد التي يتحصل فيها  
مقدار عظيم منها بمن يسير وذلك كالخلفان والقصاصات التي من الصوف وبقايا  
المدابع والجلود ونقل الغراء والاقراص التي تبقى من الشحم بعد استخراج الدهن  
منه ولتذكر هذه المواد فنقول

(المكلام على الخلفان والقصاصات التي من الصوف)

يستعمل في بلاد فرنسا سنوياً نحو ٤٣٠٠٠٠٠٠٠ مليون كيلوجرام من الجوز  
والخلقان التي تحصل منها تحتوي على كل ١٠٠ جزء منها على ١٠ أجزاء من الازوت  
و ٦٠ جزءاً من الفوسفات فيحصل منها ٤٣٠٠٠٠٠٠ كيلوجرام من الازوت وهي  
تكفي لتسميد ١٠٧٥٠٠٠٠٠٠ أكتاراً لكنه لا يتأتى الانتفاع بذلك كله فإن جزءاً من هذه  
الخلقان يستعمل في بعض الصناعات وفي الأرياف بتقديمها غلاتها في الحصول  
على مقدار مناسب منها الأفي المدن لا يمكن جمع فيها مع الاهتمام وكانت تباع كل ١٠٠  
كيلوجرام منها بـ ١٠ فرنكات ثم ثمانية وعشرين فرنكاً والآخر ١٠ فرنكات بعشرة  
فرنكات فقط

ومقدار ما يستعمل منها لا يكاد الواحد بالبلاد الأجنبية ١٢٠٠ كيلوجرام فتكون  
أحد الأهمية البيرة التي تحتوي على كثير من الأصول المغذية وبسبب تحللها  
البطيء عند تأثيرها من ست سنوات إلى ثمانين تأثيرها يكون عظيمها خصوصاً في فصول  
الصيف اليابسة ومتى وزعت هذه الخلقان في الخلوطة أو في الحقل المزروعة  
بالبطاطس أو الجوز والبجر تعرف هذه النباتات بأوراقها الخضراء الكثيفة  
وخصوصاً بحصولاتها الكثيرة

وفي جنوب فرنسا تستعمل كثيراً في تسميد شجر الزيتون والتوت والكرم وكيفية  
ذلك أن يملأ الزراع بحجر من هذه الخلقات وكلما شردترة بالناس ألقى فيها خلقة  
ثم غطاها بما يخفف من تراب الغزرة التي بعدها وهكذا

ويستحسن تجزئة الخلقان قبل توزيعها على أرض الزراعة وتنبه على أن تجزئتها  
بلايدي ليست عالية من الخطر خصوصاً إذا كانت عميقة ومخنة فربما كان ذلك سبباً  
للإصابة بالجرب كما حصل ذلك في بعض البلاد فيجب غمرها في الماء المغلي أولاً والاحسن  
أن تعرض إلى بخار حمض الكبريتوز

وقد أوصى المعلم (جوين) بصيرورة الخلقان التي من الصوف أمهل توزيعها على الأرض  
بشدتها يجعل خفيف من الصود الكاوية ثم تجفف حتى يتده هذا القلوي الياف  
المفوج أمكن طعن الطرق الجذبة وتخل المسحوق الذي يتولد منها بقيمة كل ١٠٠  
كيلوجرام من هذا المسحوق عشرون فرنكاً ويستعمل منه ٢٠٠ كيلوجرام  
للاكتار الواحد

وهناك عيب آخر في الطرق التي من الصوف يؤدي الالتفات إليه متى خزن مقدار  
عظيم منها وهو أنها قد تلتهب من ذاتها فالمادة الدسمة المحتوية عليها تنص أو كسجين  
الهواء فينشأ من ذلك انتشار حرارة تقوي تأثير الاله كسجين فإذا كانت كتلتها عظيمة

ارتفعت درجة حرارتها فالتهب

والعلم (دومبال) يصنع منها قوم ميوستنا بخلطها مع السرقين قبل استعمالها بشهرين  
ليبتدئ تحللها قبل نقلها الى الغيط واذا خلطت ١٥٠٠ كيلوجرام منها بنجمس عربات  
من السرقين كان ذلك كافيا لتسميد الايكثار الواحد واذا أمكن تغليب هذا  
القوم ميوست مرقا ومرتيز قبل نقلها الى الغيد ان يعضر أسياح كان ذلك نافعا جدا  
لان هذا العمل يقوى التخمير ويسرع تحلل الخلقان وتندام رطوبة التربة الكثيرة المكونة  
من هذا القوم ميوست بأن يستحصل على السائل اللازود الذي ينفذ في شتات الحق عليها  
بدل الماء

وقصاصات الجوخ تحتوي كل ١٠٠ جزء منها كالتاليان الى ١٠ أجزاء من الاروت  
و ٦٠ جزءا من القوسبات وتعمل بنجاح مثلها في نقلها الى الغيد فترتفع ثمراتها الغنية  
بستفي بها عن التكاليف ولان تربة تسميها على الارض يكون تسهلا  
وقصاصات بقايا فوربات الجوخ والغبير الذي يترك فيه ايسر في اقلية  
الاقصاصات جوخ يسيرة الثمن ويحصل منها اقل من ١٠٠ جزءا من الارض وكل  
١٠٠ جزء منها تحتوي على ٨٢ جزءا من الاروت وقليل من القوسبات

وقال المعلم (شامبال) في كتابه الذي كتبه في الكيمياء الموقوفة على الزراعة ان احدى  
ظواهر الانبات التي تعجب منها في حياتي خصوصية غريبة في الكلف وتبليبه كان  
يلمكه أحد صناعات الانغذية التي من الصوف كالاحرمة وضخوها فكان هذا الصانع  
يجلب اليه قمامات فوريقتة فحصولات القمح والاعف التي رأيتها في هذا الغيط  
كانت خارقة للعادة حقيقة

وذكر المعلم (روهار) ظاهرة من هذا القبيل حصلت في بلاد الشيمانيا حيث قال يكني  
رؤية الاستحالات والتسوعات التي حصلت من بقايا الصوف في أراضي الشيمانيا  
المحتوية على قليل جدا من الاصول المغذية للحكم على قوة تأثير هذه البتايا فان بعض  
الاراضي كانت قيمة الفدان منها اقل من ١٠٠ فرنك من نخس وعشرين سنة وان  
يبيع مع الرغبة بمبلغ متعارف من ١٢٠٠ الى ١٥٠٠ فرنك وما ذلك الا من استعمال  
قمامات فوريقتات المتسوجات التي من الصوف

وفي الكلف (كورتريه) من البلجيكية يستعمل بجملة من الزراعين الخلقان التي من  
الصوف وقمامات فوريقتة فيتسميد الارض الحقيقية بواسطة ٣٠٠٠ كيلوجرام من  
هذا السماد لا يكثر الواحد تحصل (ويول) احد الزراعين على محصول من البنجر يبلغ  
٦٥٠٠٠ كيلوجرام والغيط الذي سمده بهذه الكيفية تحصلت منه مئة ثلاث سنوات



محصولات أكثر من التي تحصل من التسجيد بالسرقين  
وخلقان الحرير أقل كمية من خلقان الصوف وهي تحتوي على قليل من الاصول المغذية  
فان لكل ١٠٠ جزء منها تحتوي على ٨٧٥ جزءا من الازوت وعلى قليل من  
الفوسفات

والخلط الدم المقشرب به الصوف الخام ساجد للغاية أيضا والبول المتعفن الذي  
يستعمل عادة لسهولة ازالة هذا الخلط من الصوف وتخليته يحدث ازديادا في تخصيب  
المياه التي يغسل بها الصوف نال الملم (شابل) مانصه قدرأيت منذ ثلاثين سنة تاجر  
صوف من مونييليه جعل مغسل الصوف في وسط غيط له احال جزأ منه الى بستان  
ولم يستعمل السقي مافيه من المنضراوات الا المياه المتخلفة من غسل هذا الصوف  
فكان الناس يوجهون الى هذا البستان فيتمتعون من جودة محصولاته واطف  
منظرها

وهذه المياه يتأق استعماله بانجاح ربالا لانني التي يقرب فور يقات الصوف ويمكن  
استعماله البشار على السرقين او القومبوست

(الكلام على بقايا المدايح وقصاصات الجلود)

لبقايا الحيوانية التي تخاف من المدايح والاوراق وقصاصات الجلود يمكن الانتفاع  
بها في الزراعة ايضا وتأثيرها بطي جدا الكثرة تماسكها  
والصوف القصير الذي يفصل من الجلود هادقوى التأثير ايضا لكنه يحتوي على  
الجير فينبغي تعريضه للهواء ليتحد مافيه من الجير بمحض الكربونيك فيستحيل الى  
كربونات الجير الذي لا يكون لوجوده في الصوف أدنى ضرر وكل ١٠٠ جزء منه تحتوي  
على ٧٥ جزءا من الازوت

(الكلام على نفل الغراء)

نفل الغراء الذي يمكن الحصول على مقدار كاف منه في البلاد التي بها فور يقات الغراء  
او المادة الهلامية عبارة عن مخلوط مكون من جواهر رتية وجلدية وشعر وبعض  
بقايا من القرون والعظام والعضلات ومواد ترابية  
وهذا المخلوط يكون كثير الرطوبة عند خروجه من المعصرة فيسهل ان اذم ليحذف  
بسرعة فيحال الى اقراص جافة يمكن حفظها زمنا طويلا بدون ان تتعفن وبتقدير  
ما يستعمل منها لا يتكاثر الواحد من ٥٠٠ الى ٧٠٠ كيلوجرام وقيل ان تأثيرها  
لا يبقى الا سنة واحدة

(الكلام على الاقراص المتحصلة من استخراج الدهن من الشجيم بالعصر)

في مثل شعير البقر والغنم وأغلبها مكون من أغشية المتسوج الشهوى ومن الشحم الذي يتي فيها وتحتوى ايضا على قليل من الدم وقد استعمله الزراعون لانه سمان يحتوى على كثير من الاصول المغذية فان كل ١٠٠ جزء منه تحتوى على ٨٧ جزءا من الازوت على مقتضى تحليل كل من المعلين وسنجوت وباين

ومقدار ما يستعمل منه لا يتكاثر الواحد من ٩٠٠ الى ١٠٠٠ كيلوجرام بعد تجزئته بالناس وغمره في الماء الحار ثم يوزع على الارض وتأثيره يتبدل ثلاث سنوات او اربعا

### (الكلام على الاسمدة الصناعية المتخذة من المواد الحيوانية)

اعلم أن النجاح العظيم الذي تحصلوا عليه باستعمال الجوانو والتقيد بهم الذي حصل في فن الزراعة وعدم وجود ما يكفي من السمق لتسميد الاراضى كانت سببا في صنع اسمدة صناعية تشبه الجوانو وذلك باستعمال المواد الحيوانية الضائعة والمواد المحمية المتخذة من المستحضرات الكيماوية في التوريبات لانها تتابع بغير يسير

ولذلك من هذه الاسمدة الصناعية الا ما يستعمله جرد اوسيا بغير يسير مع بيان ما تحتوى عليه من الازوت والنوسفات ونحوها من المواد المخصصة فنقول

(الاول سماد ديريبن) الموسيوديريبن فتح فور بقة لصنع السماد بقرب (نانت) عام ١٨٥١ وسماه بالجوانو المصطنع وكل سنة يبيع منه جملة ملايين من الكيلوجرامات وقيمة كل ١٠٠ كيلوجرام منه ١٥ فرنكا

ويصنع من اللحم المجفف وبقايا فوريقات الغرأومبشور والقرن وبقايا الصوف وزرق الطيور والعظام التي لا تستعمل لاستحضار اللحم الحيوانى ورماد الخشب والقواقع البحرية فتعامل العظام بمحمض الكبريتيك فتستحيل الى فوسفات الجير الحمضى ثم تخطط بالمواد التي ذكرناها وكيفية ذلك ان تطحن هذه المواد بعد ان تخطط مقادير معلومة منها بحسب النباتات التي يراد تسميدها بها ثم تختل

وهذا السماد ناعم جدا ضارب للسحابة وتتم منه الرائحة النفاذة التي بها يتميز جوانو البيرو وكل مقدار اشترى منه يكون مصحوبا بورقة مذكور فيها تحليل هذا السماد ووزن الايكتواترات التي بيعت ولكل مشتري ان يفسخ البيع اذا كان تركيب السماد الذي يبيع له ليس مشابها للتركيب المذكور في الورقة التي ارسلت معه

وهالبيان اربعة تحليلات اخرى المعلم بارال ثلاثة منها عام ١٨٥٥ والرابع اجراء

المعلمو بير عام ١٨٥٦

أسماء	غرة ١	غرة ٢	غرة ٣	غرة ٤
مواد عضوية	٣٧٠٠	٥٢٠٠	٤١٠٠	٤٢٠٠
اصلاح قابله للذوبان	٥٠٠	٣٠٠	٤٠٠	٢٠٠
فوسفات الجير	٢٣٠٠	٢٣٠٠	٤١٠٠	٤٠٠٠
كربونات الجير	١٢٠٠	١٠٠٠	٧٠٠	٦٠٠
كبريتات الجير	٦٥٠	٥٠٠	٣٠٠	٣٠٠
سليس وألومين وأوكسيد الحديد	٧٠٠	٧٠٠	٤٠٠	٧٠٠
	١٠٠٠٠	١٠٠٠٠	١٠٠٠٠	١٠٠٠٠
مقدار الازوت	٤٠٠	٥٠٠	٤٥٠	٤٥٠
وزن الايكتولتر بالكيلوجرامات	٧٨	٧٧	٨٤	٨٠

ومقدار ما يستعمل منه للايكثار الواحد من ٤٠٠ الى ٦٠٠ كيلوجرام فتكون تكاليف التسميد من ٦٠ الى ٩٠ فرنكا

(الثاني سماد او بيرو بلييه) الموسيوكراف مصنع سمادا وسماء سماد او بيرو بلييه نسبة المذبح المسمى بهذا الاسم والمواد التي يستعملها في صنع هذا السماد هي الدم والحم والامعاء وبقايا الاسماك والفوسفات القلوية

وكل ١٠٠ كيلوجرام من هذا السماد تباع بخمسين فرنكا وهي تحتوي على ٢٠ جزءا من الفوسفات و ١٠ أجزاء من الازوت والموسيوكراف متكفل بوجود هذين المقدارين في السماد المذكور

وثن الكيلوجرام من الازوت يباع ٥ فرنكات في هذا السماد ومقدار ما يستعمل منه للايكثار الواحد من ٣٠٠ الى ٤٠٠ كيلوجرام فتكون تكاليف تسميد الايكثار الواحد من ٩٠ الى ١٢٠ فرنكا فيكون هذا السماد غالي الثمن

(الثالث سماد روهار) المعلم روهار الكيماوي يبيع للزراعيين هذا ثلثي عشرة سنة سماد مكونا من مواد حيوانية متجزئة تجزئة كافية لكنهم اليست منخولة لانها اذا سحقته وتخت صارت السماد غالي الثمن وذلك ان فخل المواد المعتدة للتسميد ليس ضروريا وهالك تركيبه

مواد عضوية	٥٠
ازوت	٤
فوسفات الجير	١٢
رطوبة معتادة ومادة غير عضوية	٤٤

والمواد المستعملة لتجهيز هذا السماد هي بقايا المذابح التي فصل منها ما قيمها من المواد السمكية وهي مكونة خصوصا من اللحم والدم والغضاريف والاورثا والشعر وقطع العظام الصغيرة فتقى من جث هذه المواد بالسرقين وتركت لتخمر معه صارا للسماد المتحصل محتويا على كثير من الاصول المغذية ومتقدرا ما يستعمل منه ١٠٠٠ كيلوجرام لا يتكرر الواحد وتكاليف التسميد تكون ٩٠ فرنكا وهو ايسر ثمن السمادين المتقنين والزراعون الذين يستعملونه يدعون به كثيرا .

(الكلام على الاسمدة المتخذة من النباتات)

النباتات الارضية والنباتات البحرية الحية او الجافة كثيرا ما يستعمل بها سمادا وتنبأ بذلك الاسمدة الخضراء فنقول وبالله التوفيق

(في الاسمدة الخضراء) اعلم ان دفن جث النباتات في الارض بعد ان تكتسب بعض ثمراتها لتستعمل سمادا عادية قديمة كان يعهد بها الرومانيون واسرة النامس على اجرائها في بلاد كثيرة وهي المعماة بالاسمدة الخضراء فاذا دفنت تلك النباتات في الارض تحصلت منها فائدة عظيمة خصوصا في ابتداء زراعة الارض اذا لم يكن جلب الاسمدة الضرورية اليها من الخارج او اذا كان هناك مانع يمنع جلب ما يلزم من الاسمدة الضرورية لذلك وهذه الطريقة جيدة ايضا في غيطان البعيدة

فاذا كانت ارض مخدومة وزرعت فيها برور نباتات تنقص مقدراتها عظميا من الاصول النافعة التي في الجو وخصوصا حمض الكرونيك والنوشادر ثم دفنت هذه النباتات قبل ان يحصل التلقيح في ارضها وتكون ثمارها حاصلة لتسميد عظيم في الارض بما صيرف اقل مما اذا سمدت بمواد حيوانية وغيرها فبهذا التسميد تكتسب الارض خصوبة ابقى مما اذا سمدت باسمدة اخرى وتولد فيها رطوبة نافعة للجملة من النباتات

وقد تبين من التجارب التي اجراها الامير (وجت) ان الاراضي العقيمة تصل الى درجة خصوبة جيدة اذا دفنت فيها المزروعات الخضراء فاذا بذرت برور هذه المزروعات في الارض العقيمة فانها لا تنخرج منها في ابتداء الامر النباتات ضئيلة يابخ ارتفاعها من ٦ الى ٨ سنتيمترات فقط ثم اذا دفنت تلك النباتات في الارض وبذرت

برزورها فيها مرة ثانية أخذت النباتات في الازدياد طولاً فهذه الكيفية توصل الامر  
(وحيث) في ظرف تسع سنوات الى الحصول على مزروعات جديدة من أرض مملوءة  
عقيمة كانت مجردة عن النباتات بالكلية

وجعلت من مهرة الزراعيين ومنهم المعلم (تاير) يوصون ايضا باستعمال الاسمدة  
الخضراء اي الحشيشية وذكروا في شأن ذلك ظواهر عديدة تعضد رأيهم وهذه الكيفية  
توافق خصوصاً في الاراضي التي انتبتت من المحصولات الكثيرة ففي هذه الاراضي  
لا تكون الاسمدة المعتادة كافية في الغالب ولا يحصل منها أدنى تأثير ودفن النباتات  
الخضراء فيها يكون ذا تأثير عظيم فتدعى (بيلالكبير) من مشاهير الزراعيين انه  
لما تولي نظارة غيط التجربة الذي في جرينيون (بلدة من فرنسا) وجد هناك أراضي  
مناسبة لكنهم انتبتت من الزراعة المتكررة فيها بحيث لم يمكنه الحصول على  
مزروعات موافقة منها مع انه سدها مرتين بالاسمدة الحيوانية المعتادة ولم ينفعها  
مرتين حنطة سوداء ودفن النباتات المحصلة في الأرض بعد زهرها كانت هذه  
العملية أيسر مما من التسميد بالسرقين وتحصل منها بعد ذلك على قمح اطهر المنظر  
ولما كانت الاسمدة الخضراء تحصل منها نتائج عظيمة في الاراضي العقيمة والاراضي  
المنتبتة تكون نافعة بالاولوية في الاراضي الخصبة المحتوية على كثير من الاصول  
المغذية فتكتسب منها اعضاء النباتات قوة لتمتص من الهواء مقداراً عظيماً من  
الاصول الغذائية

والنباتات التي تصلح أن تدفن في الارض هي التي تكتسب معظم غذائها من الجوف  
ويتأصل على ذلك لانتهك منها الارض الاقلية جداً وينبغي أن تقتضب منها النباتات  
ذات الاوراق الكثيرة العريضة التي يحصل منها مقدار عظيم من المواد العضوية  
والتي تصل الى أعلى درجة نموها بسرعة والتي برزورها قليلة الجودة والتي تنبت جيداً  
في أرض ليست مشحونة بالسماد

وعدد النباتات الجامعة لهذه الشروط قليل واتخاذها يكون بحسب طبيعة  
الارض

فالاراضي التي يتسلطن فيها الطين يستعمل لها التول والبسلة والسليم واللنت  
والخردل الاسود والبرسيم سماداً أخضر  
والاراضي الخفيفة الرملية يستعمل لها الترمس والسليم لكن لما كان السليم لا يمتص  
الازوت من الهواء كثيراً من نباتات النضيلة الخيلية فالاحسن أن تستعمل النباتات  
البقولية ذات الاوراق الكثيرة العريضة

واذا زرع نبات ليدفن في الارض ينبغي ان تبذر برزور معتدلة بالقسمة لحالتها المعتادة لان الزراع في هذه الحالة لا يبحث عن الحصول على غمار عديدة نامية جدا بل يقصد كثرة المادة النباتية

وهناك شرط آخر ينبغي الالتفات اليه وهو ان تكون الارض خصبة ليعتبر منها مقدار وافر من النباتات المعتدة لان تدفن في الارض

وينبغي ان تدفن النباتات في الارض متى ابتدأت زهرها لانها اذا اكتسبت جميع غورها وامتنعت من الهوام ما يلزم لها من الجوهر المغذية وفي هذه الحالة لم تكن امتصت من الارض الا قليلا من الاصول المغذية لانه قد ثبت بالتجارب انما لا يتبدى ان تنكس الارض الا من ابتدء الزمن الذي تسكون فيه البرزور الى تمام نضجها

ويستعمل المحراث لدفن هذه النباتات لجذورها لكن قبل تشغيله يتبدى بترخيف الغيط حتى تنطبع السوق على الارض والرخافة التي تستعمل لذلك تكون أكثر نقلا كلما كانت النباتات المراد دفنها في الارض أقل مائية

ولا يتأتى بذل البرزور ولا غرس النباتات في الارض عقب دفن النباتات الحشيشية فيها فيه ينبغي ان يتخذ ان ينظر تحمل هذه النباتات قليلا

والنباتات التي تدفن في الارض سماد توافق البلاد الحارة أكثر من غيرها وعلى مقتضى ذلك توافق الاراضي الجافة أكثر من الاراضي الرطبة فكلما اتجهنا من الجنوب الى الشمال شاعنا ان منافع هذه النباتات الحشيشية تصير أقل وضوحا فلا احسن في البلاد الباردة أن نحال هذه النباتات الى سماد بان ناكلها الحيوانات ثم نسمد الارض بما يتحصل من أروائها وأبوالها

وايا كان مقدار المزروعات المعتدة لان تدفن في الارض فلا يكون تأثيرها الا نصف تسويد وكل من البرسيم وأوراق النباتات التي تزرع للحصول على جذورها او على رؤسها سمدة خضراء جيدة الاستعمال وذلك كأوراق كل من البنجر واللفت والبطاطس والجزر فهذه الاوراق تستعمل سمادا وعلقا للمواشي فلا زراع أن يتبع الحالة الاوفق له

والعلم بوسنجوات يعتبر أوراق كل من البنجر والبطاطس واللفت أغذية للمواشي لا ينبغي اعطاؤها الا للضرورة فعلى مقتضى رأيه يفضل دفنها في الارض حال اجتماعها على اعطائهم للحيوانات غذاء فهي وان كانت أغذية متوسطة القوة الا انها تستعمل مع ذلك سمادا قوى التأثير

(في نباتات أخرى وبقايا نباتات) ليست الاسمدة الخضراء النافعة مخصوصة بالنباتات

الحشيشية بل مثاها في ذلك شجيرات وتحت أشجار فتي حرت الارض المغطاة بالخشب ونحوه من الشجيرات حرقا غائرا وأحرق جزء منها على الارض ودفنت القروع في قاع خطوط الحرارة تحصل منها مما جديد يستقر تأثيره جملة سنوات

والبلاد التي جبالها الحيرية مغطاة بكثير من شجيرات البقس يفتنع بدورها المورقة مما اذا أخضر وفي البلاد الجبلية تستعمل فروع الصنوبر المورقة مما اذا أخضر ايضا

وفي البلاد الجنوبية من فرنسا كثيرا ما يسمى شجر الزيتون بأن توضع جذوره حزم من القصب القارسي وهذا السداد يكتسب من فروع شجرة حرمات من هذا النبات زينة كل منها ما كبلو جرامان واسمعهما له جافا وورطيا على حد سواء

وفي كثير من البلاد التي ينبت بها السكر تدفن القروع الخضراء من هذا النبات تحت جذوره

والنباتات التي تنبت في المناقع او على شواطئ الانهار كالديس والهيش تستعمل ايضا مما اذا أخضر في انسكارة النمس والبحيقا وفرنسا فيسرع بدفنها في الارض حال جرحها المنفع تخمرها وفسادها في الهواء

وهناك اعضاء نباتات أخرى يمكن استعمالها بنجاح اذا دفنت في الارض وذلك كأوراق الاشجار وبقايا القشور والقشيرة المختلفة من الدباغ ونشارة الخشب ويستحسن قبل استعمال هذه القشور مما اذا أن تعزل للخمر لازالة التشنج الذي يوجد منه فيها مقدار عظيم ولاجل ذلك تفرش تحت أرجل المواشي والاحسن أن يصنع منها اقومبوسيت بخاطها مع الجير الحلي والطين

وكل من سوق القلقاس الا صريكي وقشور كل من حب القمح والشوفان وثبل البنجر والبطاطس والرغاوى المختلفة من طبخ عصارة قصب السكر والبنجر والمياه المختلفة من استحضار النساء جوارح مخصصة ينبغي الاتقاع بها ايضا

(في النباتات البحرية) اعلم أن أنواع الاشنة وغيرها من النباتات البحرية تفضل على غيرها من النباتات اذا تسر الحصول عليها بصاريف يسيرة فان منسوجاتها القلاشية تحتوي على عصارة قابلة للتحلل والتغير بسهولة وعلى قليل من كلورور كل من الصوديوم واليوتاسيوم وكبريتات اليوتاسا والقواقع العديدة ومثلها المساكن الاخطبوطية المتصلة بهذه النباتات تساعد ايضا على تقوية تأثير هذه الاسمدة المعماة بالمشاتس البحرية فهذه النباتات ملجأ عظيم للتسميد في كثير من البلاد

كالبروتيا والنورمانديا والايقوس واراندة والبلاد التي على البحر المتوسط واستعمال هذه النباتات معهود قديما

وأشنع الاشنة التي تنبت على الصخور تفضل على أنواع الاشنة التي تنبت في باطن المياه وذلك ان الثانية قد تبتت بعطينها في الماء بحر أعظيما من اصولها القابلة للتحلل وينبغي قبل استعمالها - ههنا ان تبسط تحت المواشي لئلا تشرب سوائلهما الازوتية المختصة

وهذه النباتات البحرية ينبغي توزيعها على الارض ودفعها فيها بعد الاستحصال عليها فور افاذا تعذرا استعمالها مباشرة صنع منها كومبوست مع الطين والجير وقد تجعل مع السرقين طبقة طبقة وتستخدم للاراضي التي يفضل فيها استعمال الاسمدة النباتية الحيوانية على غيره

ويفضل استعمال أنواع الاشنة على غيره للثيل والسكان فتزداد بها كمية وجودة الالياف التي تستخرج منها وهي توافق الشعير ولا توافق البرسيم واذا وزعت على المراعي حسنتها وأحدثت ازديادا في محصولها فالعواشي تأكلها بشراهة وتسمن بسرعة

ومقدار ما يستعمل منها للابكار الواحد ٦٠ مترا مكعبا للاراضي الطينية الرملية و ٨٠ مترا مكعبا للاراضي الرملية

وتوزع هذه النباتات على الاراضي آكاما كالسرقين ثم تدفن فيها بسرعة فتتجمل بعد زمن يسير فيكون تأثيرها سريعا لكنه لا يدوم أكثر من سنة وحينئذ ينبغي أن يوضع منها في الارض كل سنة

والقوة المختصة للنباتات البحرية التي هي أعظم من قوة السرقين تعال باحتوائها على كثير من الازوت والاملاح القلوية وقد حمل المعلم بوسير نوعا من هذه النباتات فوجده مر بكامن

مواد عضوية ٧٤٢٤

املاح صودا و املاح بوتاسا ٩١٦

أكسيد كل من الحديد والالومين ٥١٠

كربونات الجير و آثار من الغنيسيا ٣٣٠

سليمن ٨٢٠

١٠٠٠٠

والحاصل ان النباتات البحرية أسمدة خضراء لا تحتوي على بزور الاعشاب الرديئة



وهي تحلل بسرعة فتتمثل بالنباتات مباشرة وبأسمدة عملها يتأق للزراع أن يحدث  
ازديادا في مقدار الاسمدة وانقبه على ان النباتات الجوية والنباتات الزقية  
اذا استعملت لها هذه الاسمدة وحدها تحصل منها محصولات قليلة الجودة  
مالم تحبب بالسرقين وغيره من الاسمدة المحتوية على كثير من الاصول المغذية  
وهذا السبب لا يوافق الكرم لانه يكسب غماره طعاما طيبا واما جد احتى ان التبيد  
المستخرج من عنبه لا يشرب ولا يستعمل الا لاستخراج الخل منه

(في الاسمدة المتخذة من النشارة والبرور) اعلم أن البرور كلها تحتوي على قليل من جوهر  
أزرق وعلى مواقباتية وفوسفات ترابية معدة للمغذية الجنية ابتداء وبهذا تعمل  
منه ثم اسمادا

ففي بعض الايلات الجنوبية من اوربا كنوسكانا يحمض بزر القرمس تحميصا خفيفا  
او يغمر في الماء المغلي لامة الجنيين ثم يستعمل سمادا للزروعات السنوية بل  
وللاشجار وخصوصا شجر البرتقان وشجر الزيتون فيمدفن حول جذورها ويستعمل  
منه ٤٠٠٠ كيلو جرام لتسميد الايكثار الواحد

والجذرات التي تنفصل من الشعير المنبت تحتوي على كثير من الاصول المغذية ايضا  
وحالة تجزئتها تسهل توزيعها على الارض بمصاريف يسيرة ولما كانت تنقص الماء  
وتضبط بهسولة يتأق استعمالها لامتصاص الواصلات الازوتية كالابوال والساقل  
الاسود الذي ينفصل من السرقين وانقبه على ان كل ١٠٠ جزء من الاجنة تحتوي على  
٥٨ جزءا من الازوت

وثقل كل من العنب والزيتون والتفاح والكمثرى ينتفع به لاختصاص الارض ايضا  
ليكن ثقل العنب يكون أكثر فعا اذا أعطى أولا غذاء للحيوانات فيستعمل الى سماد  
أجود مما كان وفي البلاد الجنوبية من فرانسيا يسمد الكرم بثقل العنب ويستعمل  
لشجر الزيتون ايضا والغالب أن يخلط بالسرقين ليخمر ويهمل بسرعة في الارض  
لكنه يجاب انفيران لانها تحب بزور العنب فتأكلها بشراهة عظيمة

والبلاد التي يستخرج فيها شراب التفاح (اي خمره) لا ينتفع فيها بثقل التفاح الا قليلا  
ومع ذلك يتأق استعماله بنجاح في صنع قوسبوست جيد ولا ينبغي استعماله الا بعد أن  
يخمر وينبغي أن يضاف اليه مقدار مناسب من الجير الحى اقشيع مافيه من الحمض  
التفاحي الكثير فبهذه الكيفية يحال الى كتلة جافة ذات هيئة ترابية تستعمل لسائر  
الزروعات وخصوصا للبروج واذا دقت تحت جذور اشجار التفاح الحديثة السن  
تحصل منها نتائج عظيمة

وكيفية صنع هذا القومبوست ان يجعل ايكثرت ونصف من الطين الجسد ومثله من  
ثقل التفاح ومثله من الجير الحلي الذي على شكل قطع صغيرة طبقات فيبعد ثلاثة ايام  
يصير الجير غبارا فخلط هذه المواد الثلاثة بالناس وبعد مضي ثلاثة اسابيع يهدم  
هذا الخليط بالناس مرة ثانية ثم يبعد مضي ثلاثة اشهر يقرب مرة ثالثة وفي الشهر  
الثاني عشر يهدم ويستعمل سماد الاراضي ولا يشاهد للثقل فيه اذ في اثر ومن  
خواص هذا القومبوست انه خال عن بزور الاعشاب الرديئة

وثقل البن المعروف بالنوة تحتوى كل ١٠٠ جز منه على ٨٣ جز من الازوت  
وعلى ١١ ر ٢ جز من حمض الفوسفوريك وهي عبارة عن ٢٥ جز من فوسفات  
الجير

وثقل البن سماد اقوى تأثيرا من السرقين ويمتد تأثيره سنتين او ثلاثة ويتأى الاشتعاع  
به لمزروعات البساتين خصوصا اذا ندى بالبول ليسرع تحلله فيه هذه الرسيطة يصير  
مختصبا جدا ويتيسر جمع الكثير من هذا الثقل فان قهوة البن كثيرة الاستعمال  
بالديار المصرية

واحسن انواع الثقل سماد ثقل البزور الزقية وهو المعروف بالكسب وبالقسمه  
وتأثيره جيد للغاية سواء وزع على النباتات الحديثة بعد احالته الى غبار ناعم  
او عطن في الماء او في السائل الاسود الذي يتفصل من السرقين او في البول او في  
المواد البرازية السائلة ليستكون من ذلك سماد سائل

والاحسن ان يستعمل ثقل البزور في زمن مطر فان السيوسه تمنع تأثيره في وزع على  
الارض وسقط عليه المطر كان تأثيره ممرعا لان الرطوبة تعين على تحليله وتجعل  
الاصول المغذية التي تنشأ من ذلك ملازمة لجذور النباتات

ويستعمل ثقل البزور والاراضي الخفيفة الرملية وتأثيره قليل في الاراضي المنحجة  
الطينية فالاحسن ان يستعمل لهذه الاراضي محتلط بالبول او بالمواد البرازية  
او بالسائل الاسود الذي يتفصل من السرقين ثم يترك ذلك للتخمير زمنا ثم يوزع هذا  
السماد على القبطان على شكل مطر بمواسير من جلد تنهى برشاشات او بمخاريف  
منقبة ذات ايد من خشب

والمادة الزلاية تكون في انواع الثقل على - لتتصير هافا للذوبان في الماء بسهولة  
ولذا قد تصيب تلك المادة اذا سقطت عليها الامطار ويتدارك هذا العيب بأن تحتاط  
بقابل من الجير وذلك ان المادة الزلاية والمادة الجنية النباتية اللتين هما الاصلان  
الازوتيان يكونان مع الجير مركبا لا يذوب في الماء فيعيق بيط فلا يتكون منه

النوشادر الذي يمتصه النباتات الاشياء  
وقد وصل العمل الزراعي الى هذه النتيجة التي اسلفنا ذكرها فحقه وان انواع الثقل  
الزيتية يكون تأثيرها جيدا في الاراضي الرملية الجيرية والاراضي الطينية الجيرية  
ولهذا اوصى (اسكوير) باضافة جزء من الجير الى ستة ابر من الثقل لتسفيد الاراضي  
الباردة الطينية

وفي انكثرة تستعمل انواع الثقل الزيتية لجميع المزروعات وخصوصا للنباتات  
الجيرية والكثان وبالاخص للسليم وغيره من النباتات ذات البزور الزيتية التي تجد  
فيها الاصول المغذية والمواد المحبسة الضرورية لنموها التام  
والدودة التي تحدث اثارا عظيمة في الذرة لا تظهر ااصلا في الغيطان التي تسجد بغبار  
ثقل البزور الزيتية

وثقل الخشخاش وثقل الشهدانج سمادان حاران لان تأثيرهما لا يبقى الا سنة واحدة  
واما ثقل السليم وثقل الكثان فان تأثيرهما يبقى سنتين ولذا عدا في قسم الاسمدة  
الباردة

وفي اغلب الاحيان يستعمل ثقل السليم للمزروعات ومقدار ما يستعمل منه لا يتجاوز  
الواحد ١٢٠٠ كيلوجرام ويستعمل منه هذا المقدار للقمح ايضا وقد عرفوا  
بالتجارب ان الاوق اصطحاب الثقل بالسرقي فلا يوضع منه في الايكار الواحد الا  
١٠٠٠ كيلوجرام ثم يتم المقدار الذي ذكرناه بالسرقي

ولا ينبغي ان يشترى ثقل البزور الزيتية مسحوقا بل ينبغي ان يكون على شكل اقراص  
تامة والا فالغالب ان يكون هذا المسحوق مغشوشا بالطباشير او الطين او الرمل  
او نشارة الخشب

فيتحقق احتواء الثقل على الطباشير بان يغمر في الماء المحض بحمض الكلور ايدريك  
فيحصل فوران لا ياتي حصوله في الاقراص التي ليست محتوية على الطباشير ويعرف  
الطين والرمل بان يعلق الثقل في الماء فيبقى سائجا فيه وترسب هذه المواد الغريبة في قاع  
الاناء فاذا اجريت هذه العملية وطفت على سطح الماء مواد خفيفة ذات هيئة خشبية  
سهلت معرفتها ان كانت من الخشب مجرد النظر اليها

قال بعضهم ان ثقل البزور لا يقوى الاثبات الا بما فيه من الزيت وانه على مقتضى ذلك  
ينبغي استبدال الثقل بالزيت تشديده ارض الزراعة وهذا القول ينافي جميع  
دلالات العلم ونتائج العمل فلا يؤثر الثقل سمادا بما فيه من الزيت بل يؤثر بما فيه من  
الاصول azotise والقوسفات الترابية التي وجد منها مقدار عظيم في البزور الزيتية

فقد افادت التجارب ان ثقل البزور كلما كان محتويا على زيت كثير بسبب عصبه القليل كان اقل موافقة للتسميد اذا خلط بالبزور التي تزرع وذلك ان الزيت متى اختلط بالبزور منع انباتها فقد ذكر (المعلم وبلورين) ان ثقل البزور الزقية اذا خلط بجيوب القمح منع نبثها وقد ذكر المعلم غاسبارين ظاهرة مهمة اخرى تتطابق مع الظاهرة التي ذكرناها وتوضحها وهي ان احد الزراعين رأى قمحه وسحقا قلبه يجاروف من الخشب مطلى بقليل من الزيت فاكتسب القمح لونا لطيفا لكنه لما بيع لبذره في الارض لم ينبت الا القليل منه فحكم على البائع بان يدفع للمشتري قيمة الخسارة والعطل

ولاجل منع هذا التأثير المضر ينبغي ان يوزع الثقل على الارض قبل البذر بعشرة ايام او اثني عشر يوما ويندى بالماء قبل ان يوزع عليه ليحصل فيه امتداد وتخمر يحلل ما فيه من الزيت فاذا استخرج جميع ما في الثقل من الزيت بواسطة كبريتور الكربون صار مجردا عنه بالكلية

وتختلف جودة الثقل باختلاف ما قصد منه فالثقل المحتوي على قليل من الزيت اوفق من غيره للتسميد فاذا قصد منه تسمين المواشي كان اقل نفعاً فان المادة الدسمة في الثقل مهيئة للقتيل فتعين على تكوين الشحم مباشرة وتعين في ظاهرة التنفس على تولد الحرارة الحيوانية وانتشارها

### (الكلام على القومبوست)

يسمى بهذا الاسم مخاليط صناعية مكونة من مواد غير عضوية ومواد عضوية مختلفة الطبيعة تجعل فوق بعضها طبقات وهي يعدل بعضها ببعض بحيث تكسب الكتلة العامة خواص موافقة للارض المراد تسميدها

فانواع القومبوست المعدة للاراضي الطبيعية المندرجة تصنع من طبقات متعاقبة من كل من قطع الجص والخفافى المختلف عن الهدم ومن السرقين وقمامات الطرق والمائد وكربونات الجبر والطين والمواد البرازية وبقايا العلف والتبن والاعشاب الرديئة فيسترك ذلك كله اكمة واحدة ليتخمر مع تنديته بالسائل الذي ينشغل منه ثم تخلط هذه المواد كلها خلطا تاما ثم تنقل الى الغيط لتستعمل سمادا

وانواع القومبوست المعدة للاراضي الحقيقية الرملية ينبغي ان يسعمل لها كثير من مواد طينية مختلطة بالروث ويقوى التخمر بحيث تتحلل المواد العضوية تَحَلُّلاً تاماً وكثرة تراكيب أنواع القومبوست تدل على ان اختراع تركيب اخر منها ليس ممكنا لان جميع المواد يمكن استعمالها للتسميد الاراضي لتقوم مقام السرقين القليل

فالتراب والخشب السالف ونشارة الخشب وأوراق الانجبار والاعشاب وبقايا التبن  
وعبار مخازن العلف والحبوب وثقل التناح وثقل العنب والتبائنات الحشيشية  
وجميع السوائل المشحونة بمواد صلبة او بمواد عضوية كالماء المتخلف من استحضار  
النشاء وماء المذايح وماء البرك الرائدة التي عطن فيه الكنان أو القنب وماء البرك  
الذي غسل فيه الضأن وهو يمتوى على أوساخ الأصواق وجميع أنواع الاطيان  
وأثرية الطرق ورماد التناير ورماد الفحم الحجري والرماد الذي عومل بالماء لاستخراج  
الصودا عنه وعشان ~~كحل~~ من الخشب والفحم الحجري والطين المتحصل من حفر الترع  
والجص المتحصل من الهلمم وجميع البقايا الحيوانية كعنت ميتة الحيوانات والقطع  
الصغيرة من العظام والخلفان التي من الصوف والوبر والشعر والريش وبقايا الخلود  
وبشارة الترون وبقايا فور بقات الغراء والدم والامعاء وما يستفرغ منها كل ذلك  
يمكن استعماله في صنع القومبوست والزراع مجدد تحت يديه في جميع المحال مواد  
كثيرة تجد الازيد مقدار الاسمدة التي يستعملها القبطه

والجيري وافق استعماله جيد المساعدة تبديد الاجزاء الحشيشية والاعشاب والاوراق  
وتقوية نضج أنواع القومبوست التي يدخل في تركيبها كثير من هذه المواد العضوية  
التي تقاوم التعفن لكن لا ينبغي ان يضاف الجيري الى المواد النشائية ولا الى السائل  
الاسود ولا الى أبوال الحيوانات وأرواثها لان هذا القلوى متى تصاعد النوشادر من  
هذه المواد العضوية يتأثر به فيا تسبب عنه فقد عظيم في الاصول النافعة وقل قيمة  
هذه الاسمدة كثيرا

وفي بلاد النور مانديا وغيرهالاتلاحظ هذه الحالة فلاجل تسهيل انبات الحشيشية  
يصنع مخلوط مكون من الطين والروث والجيري فترك ليستقبل ديا لا يخلطه وتقلب  
الكتلة مرارا

ولاجل تكون القومبوست يندأ بجمع ما يلزم من التراب وتستعمل للمروج أترية  
الطرق وأوطالها وطين البرك فيكون منها ديا ل جسد التأثير لكثرة ما فيها من البقايا  
النباتية فاذا لم توجد هذه المواد أو كانت غير كافية جرئت في جر من المريج المراد تسمده  
قطعة ارض كافية لتحصيل ما يلزم من الطين ويكون اجراء ذلك عادة في الجزء الأكثر  
ارتفاعا وظلا من المريج ويكون في المكان الذي تمكنت فيه الحيوانات كثيرا

ومتى تخلخت اجزاء الطين خلط بالروث المتخممر طبقات متعاقبة حتى يصير ارتقاع  
المخلوط من ٦٠ سنتيمترا الى متر واحد ويصنع هذا المخلوط قبل الشتاء ثم يهدم  
القومبوست بعد بعض أشهر ثم يجعل الكمة كما كان ويكرر هذا العمل أربع مرات

أو نحساق حتى يصير القومبوست جيد الصنع وليس لمقدار الروث قاعدة ثابتة فكلما كان القومبوست محتوي على كثير منه كان أجود فإذا خلط متر مكعب من الروث بعشرة أمتار مكعبة من الطين كان القومبوست جيدا

ومقدار الجير الذي يضاف الى الطين ليس محدودا أيضا فكل ١٥٠ لتر منه تكفي عشرة أمتار مكعبة من الطين ولا يدخله الزراعون في القومبوست الا قبل توزيعه على الارض بخمسة عشر يوما وتكون اضافته اليه قطعة امثلى هدم بالقأس فتدفن فيه فيمنظف شيئا فشيئا ويستعمل الى غبار بتأثير رطوبة القومبوست فيه ومتى انطفأ الجير هدم القومبوست ثم مزجت اجزاؤه جيدا بالقأس ثم استعمل لتسميد النباتات الخشبية

وأشهر القومبوست توافق المروج كالبرسيم المعتاد والحجازى كما أنها توافق اشجار الفاكهة أيضا ومتى كانت متخمرة جيدا وكانت مجردة عن بزور الاعشاب الرديئة امكن استعمالها في اراضي الزراعة لكن الاوفق ادخالها للمروج واستعمال روث الاسطبلات والزرائب لاراضي الزراعة ولتنبه على ان أنواع القومبوست لا يتفق بها الا اذا كانت المواشى غير كافية

ومما (جوفريه) الذي اشتهر منذ ثلاثين سنة ليس الا قومبوستا ينتفع فيه بعدة اعشاب رديئة مهله عادة وهو يوافق جميع البلاد التي لا يتحصل فيها سرقين كثير لقله المواشى

وكيفية صنع هذا السماد ان تجمع الاعشاب الرديئة والقصب القارصى وفروع الاشجار المذيققة ثم تدق وتصنع منها حزمة ثم توضع بقرب مستودع من الماء وترعى يلقى فيها روث الخيل والمود البرازية ليمتصن الماء فينتج من ذلك خيرة جيدة يضاف اليها مقدار كاف من قلوبات أو املاح قلووية وملح الطعام والملح البارود ثم ترش الحزمة بهذا المحلول ويكرر العمل بعد مضي بعض أيام فتفسخ كتلة الجواهر النباتية بسرعة رائدة وبعد اليوم الخامس تصاعد منها رائحة الروث ويصير تخمرها قويا خصوصا بعد الرشة الثالثة بحيث ان درجة حرارتها ترتفع نحو ٧٥ كرها الى ٧٥ درجة وفي اليوم الثاني عشر الى اليوم الخامس عشر تحلل المواد النباتية بحيث يتألف دفتها في الارض ممادا ومع ذلك اذا كانت رائدة الخشبية تقاوم التحليل زمنا طويلا فينبغي ان تترك للتخمر شهرا كاملا

وهالك الترميمين الذين ذكرهما (جوفريه) يتكوّن المحلول النافع لتخمر السماد

المذكور

(التركيب الاول)

من مواد برازية وبول	١٠٠ كيلوجرام
من العثان	٢٥ كيلوجراما
من الجص المسحق	٢٠٠ كيلوجرام
من الجير الحى	٣٠ كيلوجراما
من رماد الخشب	١٠ كيلوجرامات
من ملح الطعام	٥٠٠ جرام
من ملح البارود	٢٢٥ جراما
من السائل الاسود الذى يتخذ من السرقي ويمكن استبداله بخمسة وعشرين كيلوجراما من الغائلا	٢٥ كيلوجراما

(التركيب الثانى)

من مخلوط مكون من تين السليم والعلف	٥٠٠ كيلوجرام
من القول الذى عطن فى الماء أربعة أيام وهو يقوم مقام المواد البرازية	٢٠ كيلوجراما
من الجير الحى	٣٥ كيلوجراما
من المواد البرازية	١٧ كيلوجراما
من عثان المدخن	٢٥ كيلوجراما
من طين الطرق وهو يقوم مقام الجص	٢٠٠ كيلوجرام
من ملح الطعام	٥٠٠ جرام
من ملح البارود	٦٢٥ جراما

وعلى كل حال يمكن تنويع استحضار هذا السماد بطرق مختلفة كثيرة وانما ينبغي  
البحث عن الحصول على هذا السماد يسيرا لثمن ما يمكن  
وفى البلاد ذات المواشى لا يمكن استبدال سماد الغيطان بسماد (جوفريه) مع حصول  
الوفر واما البلاد التى تكون فيها المواشى غير كافية فينبغى ان يتحال فيها الاعشاب  
الرديئة ونحوها الى قومبوست الذى يمنع استعمال طريقة (جوفريه) هو المقدار  
الكثير من الماء الذى يلزم استعماله  
ولاجل اتمام الفائدة نعقب ما وردناه من الاسمدة بهذه رما قاله المتقدمون من

الزراعيين في شأن أنواع السرخس فنقول ونسأله حسن القبول  
(الكلام على أنواع السرخس وتدابيرها ووجه استعمالها)  
(من كتاب ابن حجاج رحمه الله تعالى)

(قال يونس) ان السرخس ينمو في طيب الارض الطيبة واما الارض الردئة فانه  
يصالحها اصلا ~~ح~~ كثيرا ويقويها والارض الطيبة لا تحتاج الى سرخين كثير واما  
الارض المعتدلة فانهما تحتاج الى سرخين اكثر مما تحتاج اليه الارض الطيبة واما  
الارض الضعيفة الرقيقة فانهما تحتاج الى سرخين كثير جدا  
ولا ينبغي ان تسرجن الارض دفعة بل تسرجن قليلا قليلا مرات متواترة فان الارض  
التي لا تسرجن باردة والارض التي تسرجن باكثر من المقدار اللازم لها تحترق  
نباتاتها

وينبغي لمن يسرجن الغروس ان يلقى السرخس على عروقها واصولها لكن ينبغي له ان  
يلقى على الاصول اولاً ثم يلقى السرخس على التراب ثم يغطي السرخس  
بالتراب أيضاً فانه اذا فعل ذلك لم تحترق الغروس من القاء السرخس عليها ويرسل  
السرخس الحرارة من وراء حجاب التراب الى العروق قليلا قليلا ويمنع التراب المغطى  
به السرخس من السرخس ان يتنفس فيعكسه الى اسفل

وقال أيضاً اوجد ما يسرجن به زبل جميع الطير ما خلا زبل الاوز وطير الماء فانه  
اردؤها الا انه ان خلط مع سائر انواع الزبل كان نافعا قال واجود الزبل كله  
زررق الحمام وانه يتفع الارض الضعيفة فيقويها ويعينها على تكون ثمرها  
وهو ينسد الحشرات ايضا وبعد زرق الحمام في الجودرة جميع الناص يعنى القائط  
لان فيه قوة شبيهة بقوة زرق الحمام وله قوة خاصة ايضا في افساد انواع الحشيش  
وسرخس الجير هو ثالث النوعين المتقدمين في الجودرة وذلك ان طبيعته تذكي ما يزرع  
وهو جيد لجميع الغروس وبعز المعز هو الرابع في المرتبة وذلك انه حريف جدا ثم يزرع  
الضان وهو ادم من بعز المعز ثم بعدها أخشاء البقر واضعف جميع انواع السرخس  
مرخس الخليل والبيغال اذا كان على انفراد وقد يخلط با انواع السرخس الحريفة فانه  
يجود وينفع فهذا تنوع يونس للسرخس وتدابيره

(واما قسطوس) فانه قال احسن زبل الطير ذرق الحمام فيحرارته يميت الاعشاب ثم  
زبل الجير ثم زبل الغنم ثم أخشاء البقر وانفع الازبال العامة للنبات زبل الخليل واما  
الزبل المخلوط فصلاحه للزيتون اكثر من غيره ولكسينوم فصل في كتاب  
فضل فيه زبل الخليل وانى عليه وعز ذلك لقوم من الفلاحين



(قال سيد اغوس الاسباني) سرة الازبال ورطوبتها تابعة لاهرجة الحيوانات التي  
تخدمتها فاذا كان الحيوان حار المزاج كان زبله كذلك كزرق الحمام فانه حار يابس  
لان الحيوان الذي رحي به كذلك وعلى ذلك يكون قياسك في جميع السراجين فاما  
منفعة فانه يذكي الحرارة الغريزية في النبات ويشبع بجزء مسام الارض لولوج  
العروق فيه انتهى

(ثم قال يونس) ينبغي قبل كل شيء ان يجتنب استعمال السراجين من سنه وان تمنع  
الفلاحون من استعماله وذلك انه لا يكون فيه منفعة في شيء وهو مع هذا ضار بولد  
الهوام واما السراجين الذي قد انت عليه ثلاث سنين او اربع فجمدا جدا

(قال شولون) الزبل اذا تقادم عهده لطف وبرد وصار اوفق ما يكون حينئذ قبل  
وينبغي ان يستعمل منه للشجر ما أتى عليه سنة واقل من ذلك لاحتمال الشجر وضعفت  
البقل عن ذلك ولان الحديث كثيرا ما تولد منه الهوام المنسدة للبقل ولا فصل أيضا  
قال فيه ان زرق الحمام فعلة في الثمرة كثر في أراد كثرة الثمر في الشجر فعليه بزرق الحمام  
فانه يفي ذلك وينضج القروع ومن أراد الزيادة في عروق الشجر لاسيما ما قد ضعف  
منها وهزم فعليه بزبل الدواب فان من خاصيته انشاءها وانباتها والارض الكثيره  
الرطوبة يصلح لها الزبل الذي يغلب عليه اليبس كزرق الحمام وسراجين الجير والارض  
القليلة الرطوبة والدم تصلح لها اخشاء البقر وعلى هذا يجري عملك اه

ومن كتاب القلاحة النبطية (نسبة الى النبط وهم قوم ينزلون بالبطائح بين العراقيين)  
(قال قوامي) الزبل يستعمل على ضربين احدهما ان يستعمل بمفرده والاخر زبل  
يعمله الناس ويركبونه بخلط شيء على شيء ويجمع زبل الى غيره والى تربة من التراب  
الموافق له فاكثر الازبال منفعة للارضين القاسدة الخارجة عن الطيب والعذوبة هو  
اخشاء البقر ويتلوه في الجودة بعز المعز وبعز الضأن وراوث الجواميس والتخل والجير  
وزرق الحمام فانه افضل الازبال كلها واما زرق غيرها من الطيور فانه انقص فعلا لانه  
اذا خلط بغيره صلح ثم خرو الناس فانه اعدل من زرق الحمام والطيور واهلنا  
لانه الطيف الازبال كلها فهو يسخن الارض بجودة اختلاطه بها ويذفع عنها بردها  
ويسها وفيه منافع كثيرة للتخل والشجر والكروم واكثر النبات الصغيرة فانه ينشوء  
ويحفظه من الافات بمشيئة الله تعالى وخرو الناس العتيق الاسود المختلط بسحق  
التراب من أكل الازبال منفعة لبعض النباتات فهذه هي الازبال المفردة

وبعد هذا الايمان المفردة ايضا المأخوذة من عسبان بعض المنابت واوراقها واصولها  
وانماها بحسنة مسحوقة فالولها واعظمها منفعة تبين الباقل ثم تبين الشعير والحنطة

والترع والخبازى وورق السليم والجزر والخس وعبدان التين وورقه وما خضر  
من شجره وسعف النخل وخوصه

ويتلو الازبال والاتبان الارمدة فان جسيع ما ذكرنا أن يؤخذ ينبت ان احرق بعد  
تجفيفه وجمع رماده كان ذلك الرمانا فاعفى اصلاح المنابت والارضين ويستعمل رماد  
كل شجرة فى اصلاح مثل تلك الشجرة وكذلك الكروم والنخل والحبوب والبقول  
وجميع النبات فان ذلك ينفعه ويقويه وهذا أصل هذا الباب وجملة

قال (قوتلى) الاصل فى اصلاح المنابت كلها شجرتها لطيف نباتها أن يخلط شئ منها  
بالازبال التى تزيل تلك الشجرة وذلك النبات وقال ايضا أن احرق نوى ما يحمل نوى  
من الاشجار وأعصان ما لا يحمل نوى وأعصان من سائر النبات وزبل برما دكل نوع منها  
مع الزبل وذلك النوع كان ذلك صالحا جديا منجبا لذلك النبات الذى زبل به وكذلك  
تعالج المنابت والاشجار بأرمدة من أجزائها مع الزبل مثال ذلك أن تعالج الكروم  
برماد قصبها او ورقها وعجم غيرها وكذلك سائر الاشجار والمنابت وان لم تكن محترقة  
فعمدة تعفن مع الزبل الذى يصلح لذلك ويزيل به

وقال ايضا واقل هنا قولا كذا ان ازبال جميع الحيوانات نافع مستعملة وكذلك  
ارمدة جميع النبات نفعه مستعملة ~~التي~~ الذى سميت من هذه الاصول الثلاثة  
المقررات ابلغ من غيرها وغيرها اذا خلط بتلك السمما جوده واصلمه

وقال (صغريت) افضل الازبال كلها على العموم زرق الحمام وزرق جميع الطيور الا  
طائر الماء والبط فان اكثر اقليم يابل يخطون زرق الحمام فينجب الخططة والشعر  
والذرة والارز والدخن والعدس واللوبياء ويذرونها مع البرز اذا أرادوا سرعة نشوء  
ونموه وخاصة ان كانت الارض رقيقة ضعيفة ترة وقد يكون زرق الطيور فى الشجر  
المثمر شيها بهذا الفعل واعلموا ان خرو الناس يتلوزرق الطيور فى الجودة والاسمان  
للارض والمنابت كلها وفيه خاصية فى افساد الحشيش المعادى للحبوب المقتاتة وغيرها  
من جميع المنابت

وقد وصف (سوساد) كيف يعمل بجزء الناس قبل استعماله فقال ينبغي ان يجفف من  
رطوبته الاولى حتى يكمل جفافه ويسود ثم يجعل فى الحقاتر التى يأتى ذكرها ويرش  
عليه الماء العذب ويحترق كثيرا حتى يحمط ثم يجفف جيدا ثم يخلط به رماد  
اعصان الكروم وتزيل به الكروم فهذا أوفق شئ لها وان زبل به غير الكروم  
من الشجر والبقول والنبات فليخلط مع رماد النبات الذى يراد أن يزبل به قال فان  
هذا أفضل التزليل وان تأذى الا<sup>ك</sup>رة (الفلاحون) من رائحته فليسكر تلك

الرائحة بأن يخلط جيداً بتراب أرض جوار حرة طيبة الرشح مخلوطة بأزبال الطيور  
فانه يزبل رائحته المنتنة بعد ان يكت جافاً ياباً كثيرة  
وسرجين الحمير نال لهذه في الجودة والاصلاح للشجر والنبات الا انه غير موافق للكروم  
والشجر الزيتون فينبغي ان يتجنب استعماله فانه يحدث باصولهما ان اقي تحتها  
بعد يومين اتراباً منابت وريثة جداً ويضر ذلك بهما ضرراً عظيماً ويخلط سرجين الحمير  
بغيره ان احتجج الى استعماله فانه يفسد خمر الناس والطيور والتراب وسائر الازبال  
ويتلوه زبل الضأن ويخص منفعته للغروس الحديثة من الشجر وغيره من الرياحين  
والبقول التي يتحول من موضع الى موضع  
وقال ايضا ان أفضل السرجين كله زرق الحمام ويتلوه زرق سائر الطيور والاطير الماء  
ثم يتلوه وهو الثالث خمر الناس والرابع زبل المعز والخامس زبل الضأن والسادس  
روث الحمير والسابع اخشاء البقر والثامن ارواث الخيل والبغال ثم يتساوى  
ويتقارب ما بقي حتى يشكل أمر ولا يقين فيه تفاضل  
قال (قوثامي) وتركب هذه الازبال مع الاتبان والارمدة وتعتن حتى تصير كالادوية  
المركبة التي تتعالج بها الناس ويعالج بها الشجر والخطبة والنخل والكروم وجميع  
النبات من جميع الاوقات وقد يعالج بعض ادواء النبات بدم وابوال لان الدماء قوى  
بهيبة في انعاش بعض الشجر والنبات  
وأما كيفية عمل الازبال فقال في كتاب الفلاحة النبطية من اراد ان يعمل الازبال  
النافعة للشجر والنبات على العموم في الارض الموافقة والازبال المستعملة لدفع  
عاهات النبات وغيره فليحفر في الارض حفائر طولا وعمقاً كهيئة السواني  
والاحواض وكلما كانت أوسع واعمى كانت اجود ثم تلقى فيها من الازبال كافة مع  
خمر الناس وزرق الحمام وغيرهما من الطيور فاذا ألفت الازبال في تلك الحفائر فليخلط  
جيداً ويضاف اليها شئ من ورق القنيط وورق الكرم ويضاف اليها طين رطب من  
بعض الانهار ويختلط الجميع وتقلب بالمشب الطوال حتى يحتلط ويرش عليها شئ من  
دردي الخمر وابوال الناس فهو اجود الازبال للكروم خاصة ويقلب كل يوم او  
ثلاثة ايام تقلباً جيداً حتى تفور منه رائحة منتنة فاذا انت واسوق فليصف اليه رماد  
اغصان الكرم المحرقة مع ورقه ويخلط جيداً وكلما زدت من هذا الرماد كان اجود  
ويقلب في كل يوم كما وصفنا دائماً فاذا اختلط الجميع ترك في موضعه ويال عليه كل  
يوم ولا يقطع البول عنه حتى اذا انتهى الى شدة تن الرشح والسواد ولم يبق لناظر شئ  
مما خلط به منفرداً ييسط على الارض ليضم به الهواء ويبسط باقيه في حفائره ليحف

أيضا فاذا جف فقد بلغ فهذا زبل تزل به الكروم السليمة من الآفات فانه ينفعها ويقويها ويدفع عنها أكثر الآفات بحسنة الله تعالى قال ابن وحشية رحمه الله تعالى واما الزبل المولد فهو ثلاثة أنواع ولا يستعمل الا عند عدم ما تقدم ذكره من الازبال

النوع الاول يؤخذ من أصناف العشب والتبن والرماد أي رما كان ويصبل على الجميع الماء في حفرة ثم يخدم خدمة جيدة ويقلب مرة بعد أخرى. ويترك عليه التقطيع فانه يسرع نضجه ويأتي معتدلا جيدا يحبي النباتات وينعش الارض ويوافق الارضنة الاربعة

النوع الثاني يؤخذ الزبل ويضاف اليه ثلاثة امثاله ترابا ويخلط ويحول المزة بعد الأخرى ويترك عاما ويتهب بالتخريك والخدمة ومن أراد استعماله قبل العام فليطيه بزبل الحمام وهو أن يحفر حفرة ترفق في الزبل الذي يراد صلاحه وي طرح في كل حفرة شيء يسير من زبل الحمام ثم يغطي بالزبل ويترك يسيرا ثم يتعاهد بالخدمة والتخريك النوع الثالث يؤخذ من زبل الحمام جز وي طرح عليه مثله عشر من مرة من التراب ويترك عاما فانه يأتي منه زبل جيد قوى متمكن الحرارة والرطوبة

ثم انه رحمه الله جمع أصنافا من النبات وجعل كل جلة منها مقام شيء واحد جله على ذلك اتفاقها في الطبايع والاعترجة وركب اسكل جلة منها سر جينا يصلحه ويقويه ويدفع العوارض عنه فجعل الرمان والسفرجل والتناح والكمثرى والزعرور والخلوخ والشمس والعتاب وما أشبه مما تخرجه باردة شيئا واحدا وركب له زبلا يوافقه ويصلحه وهو أن يؤخذ نحو عشر بن جزأ من طمي الانهار وجزء واحد من زبل الحمام ويخلط بالتشب ثم يصب عليها بول الناس ويقلب دائما حتى يرد ويعفن ثم يخلط به من خرد الناس العتيق الاسود مقدارا كثيرا وبول الحمام انقع من بول الناس ويضم اليه شيء من اصول القبل وورقه فانه يعفن ما يخالطه سر يعا ثم يقلب دائما ويسط على وجه الارض حتى لا تبقى فيه الارطوبة قليلة ثم يلقى على اصول الاشجار المذكورة

وجعل الموز والبطيخ والخيار والقتاء والقرع وما أشبهها أصنافا واحدا وركب له زبلا يوافقه ويصلحه وهو أن يؤخذ له سر جين البقر والحبر يخلطان جميعا ثم يؤخذ اصول الحشيش التي تنبت في الارض الخالية من الافلاح وفروعها أيضا وما ينبت معها من الشوك فقصرق ويضاف رمادها الى السرجين ويخلط ويصب عليها من دردى التبيذ ويقلب حتى يخلط جيدا ثم يترك حتى يعفن ويؤخذ ثم يضاف اليه مثله من تراب صديق يتخذ من طمي النيل ويخلط خلطا تاما ثم يلقى على اصول الموز وما ذكره

وجعل التين والاترج والفسق واللوز والجوز وما أشبهها عمامة حارة صنفا واحدا  
وركب له زبلا يوافقه وهو أن يؤخذ من سرجين البقر وما يق من الحنطة والشعير بعد  
الحصاد وحشيش الحنطة والشعير فيجمع ذلك ويترك في البيوت التي تأويها البقر لتبول  
عليه وتطعمه بأرجلها حتى يصير كالمجينة ويحاط بأخشائها وتعفن تعفنا بليغا  
فاذا صار كذلك تضرب بالخشب حتى تحتلط ويخفف فاذا بقيت فيها رطوبة قليلة زبل  
بها ما ذكر من الشجر

وجعل اللفت والجزر والكزات الشامي وما يشبهها من المكثوفة تحت الأرض صنفا  
واحدا وركب له سرجين يعمل من عبيد ان نبات الحنطة مع اصولها والشعير والباقل  
والشول والخشب التين وورقه يحرق ذلك جميعه ويجمع وماده ويضاف اليه مثله من  
أخشا البقر وجزء من زبل الحمام وجزء من الحنطة والشعير والباقل وعبيد ان القرع  
غير محرقه وورق الكرم وشئ من عبيد انه واصوله وشئ من الطحلب المجموع من الانهار  
وحافات الآجام ويجمع ذلك كله في حنائر ويخذه بحجار للما فاذا انصب الماء عليها  
وشربه قلب ما في الحنائر ثم تضرب بالخشب حتى يدخل بعضها في بعض ويعفن عفنا  
جيذا فاذا السود وفاحت منه رائحة العفن فيحرك ويقلب كثيرا حتى يجود خلطه ويصير  
كالخ فهذا سرجين نافع لجميع الشجر والمنابت الصغار مثل الخبثوب والبقول

وجعل الباذنجان والكمون والبقيل والبصل والثوم وما أشبهها صنفا واحدا  
وركب له سرجين يصلحه وهو أن يؤخذ من خراف الناس وسرجين الحجير ويضاف اليه شئ  
من ورق الاشجار ثم يجعل هذا المخلوط في حنائر ويصب عليه الماء العذب يرش رشا  
حتى يعفن جيذا وينشر حتى ينعم ويصير مثل الذرور

وجعل النعنع والهندباء والسلق والجرجير والكرفس صنفا واحدا وركب له زبلا  
يوافقه ويصلحه وهو أن يؤخذ من خراف الناس وزبل الحمام وورث الحجير وأخشا  
البقر وليكن خراف الناس الغالب عليها فيضاف اليها مثلها ترابا طيبا صقيقا وتجعل  
في خنادق ويصب عليها الماء والدم أي دم كأن ويرش عليها الماء العذب ويحاط  
ويقلب حتى يحتلط ويعفن فاذا عفنت واسودت لكثرة التقلب والخلط فليخفف  
وليضف اليها بعد الجفاف تراب صقي وتترك بحيث تصفقه الرياح حتى تجف جيذا  
ثم ترزبل بها البقول التي ذكرناها

واعلم ان التزليل لا يمكن الا في القطعة اللطيفة من الارض والبستان وأما الارض  
الواسعة العظيمة فلا يستطاع ذلك فيها

ومن كتاب الفلاحة النبطية أجود السراجين والازبال ما أتت عليه بعد عهده سستان

فان أتت عليه ثلاث سنين فهو أجود وان أتت عليه أربع سنين وزالت عنه جميع  
الروائح المنتنة وصار لارائحة فهو أصح من هذه الازبال كلها التي هي قرية  
العهد

قال (قوتلحي) والذي أوصيكم به ان لاتستعملوا الزبل على اختلاف أنواعه من أول  
سنة حتى يحتلط ويعفن فانه ان استعمل قبل سنة ماضية عليه كان ضارا وهو بعد مضى  
سنة ليس بالكامل في الجودة والذي عتي ثلاث سنين أو أربع هو الأفضل ولا يستعمل  
ما قد أتى عليه أكثر من أربع سنين لانه لا عمل له فان قبة ته قد زالت والذي يستعمل  
قبل تمام سنة فضرره ان يولد حيوانات رديئة وديدا ناصفارا ووكارا وربما كان اذا  
زبل به نبات وسقى ماء كثيرا وكان في أرض ترقة تاكلت اصول النبات فينبغي ان  
لا يستعمل الا بعد شهر او شهرين من انصلاح السنة الاولى واما الزبل الذي قد بلغ  
خمس سنين او جاوزها فلا يصلح لشي وانما يقوم مقام الاتربة التي تحتلظ بالازبال لكنه  
أفضل منها والزبل الى سبع سنين يصير ترابا محضا حكمه حكم التراب الصالح المحمود  
هذا ان كانت الازبال تحت السماء فان كانت تحت سقف فانها تعمل عمل الازبال  
وتجود الى سبع سنين ولا يصير ترابا الا بعد عشر سنين واثنى عشرة سنة

واما كيفية استعمال الازبال في الشجر والخضر فقد ذكر في كتاب الفلاحة النبطية ان  
يجفروا اصولها اما كثيرا واما قليلا على حسب كبر الاشجار وصفها وابلق فيها بعض  
هذه الازبال وأما أن ينثر عليها بعض هذه ويغبر به فروعها فلا تعمل ذلك فان جميع  
هذه الازبال ينفع الشجر والنبات اذا كانت في اصولها وتضر بها اذا وجدت على  
اوراقها واغصانها ضرا شديدا وخاصة الشجر المنمر والسكرورم فلا ينبغي أن يغبر بشئ  
منها الا بالاذنجان والكرنب والتفريط والبقول البكار جملته فان هذه ينبغي أن يرش  
عليها كلها من الزبل الذي ينفع البقول الصغار خاصة نورا خضيفة الطيفاء ويوضع  
في اصولها منه شئ وينبغي أن يكون وضع السرجين على اصول الشجر والنبات بين  
ترابين كما تقدم

قال (صغريت) يؤخذ التراب الذي يمنع تأثير الازبال على اصول الشجر من الارض  
الوحشية المقطعة من الناس فهو أبلغ منفعة للشجر كما هو الخل بأجمعه وكل النبات  
صغيرا وكبيرا

قال ابو بكر بن وحشية يعني صغريت بذلك المواضع الواسعة الاربعاء التي يكثر عليها  
هبوب الرياح فاذا كان السرجين بين ترابين كان في ذلك احتياط للشجر والخل من  
حوف السرجين عليها وتأثيره فيهما تأثيرا شديدا

وأما الباذنجان والكرنب والقنيط والسلق والخس والاسفناخ والخيار والقنء  
والبطيخ وهذه نسميها البقول الكبار فانها تحتاج الى التغيير والى طرح السرجين في  
اصولها وليكن بين ترابين من ارض غربية طيبة جدا وربعا من السرجين على الماء  
الجارى فى سواقي البقول ليؤدى الماء السرجين الى اصول تلك النباتات فان هذا عند  
قوم أجود

وأما أكثر الناس فانهم يبتغون التزليل بصب الماء على اصول الشجر التى زبلوها ثم  
يسقونها كما جرت العادة

وأما منفعة الزبال للارضين ففي كتاب الفلاحة النبطية قال (صغريت) وهذه الزبال  
التى قد مضى وصفها مع منفعتها للنبات فانها تنفع الارضين التى فيها النبات والتى  
لا نبات فيها ولا شجر وذلك أنها ان طرحت فى ارض رديئة أصلحتها وان كانت الارض  
صالحة زادت صلاحها وطيبها وقوتها وكذلك هو فعلها فى النبات وفى الشجر التقوية  
والاصلاح ودفع العواض الرديئة عنها من الرياح القاعلة الضرر من البرد والحر  
المفروطين والعطش وفطر الرى المعفن وقد تنفع ايضا الارض المعتدلة الصالحة  
والارض الفاسدة يردّها الى الصلاح فاما الارض الضعيفة وهى من أنواع الارضين  
التى تسمى الرقيقة فانها تحتاج الى سرجين

والازبال التى تقدم ذكرها هى على العموم صالحة للارضين الفاسدة كلها ومنفعتها  
للارضين منفعة عامة وأما الخصوص فهو فى منفعتها للشجر والنبات والارض  
الضعيفة متى كان فيها شجر أو غير من النبات كبير أو صغير فينبغى ان تزل مرّات  
كثيرة متواترة

وان زاد السرجين وجاوز المقدار افسد الارض والنبات وأحرقهما واضعهما حتى  
تحتاج ان تعالج من هذا الفساد فان استعمل باعتدال لم يحرق الارض والغرس لان  
الزبل اذا كثرت فى بقعة من الارض حتى تصير تلك البقعة زبالا كلها احدثت ومضت  
فأفسدت أكثر النباتات حتى تحتاج أن تعالج بأن يخطم معها تراب كثير طيب ليصلحها  
أو يقاوم حدته فيها بالماء العذب ليصلحها ويذهب بحدتها فلا تحتاج الارض ان يكثر  
فيها الزبل حينئذ

ومن منافع الزبل انه يعين الشمس والهواء على التسخين فيقاوم البرد الذى اكتسبه  
النبات من الارض والماء يبردهما فالزبل ينفع ما يصل بأصله من الشجر والتخل  
والكروم وسائر الثابت الكبار فيسكن الارض وتبلغ سخونته الى غور منها  
فى اصل هذه وفروعها فيكون هذا الامتحان من جوف الارض الى فروع الشجر

والمنابت

وفي كتاب الفلاحة النبطية ايضا الزبل يسخن وجه الارض في البرد ويدفع تعديد  
الهواء اليها ويبرد عمق الارض في الحر لان عمقها يسخن في الحر فيضرب ذلك بالنبات  
والشجر ايضا

قال (صغريت) ان الارض الطيبة لا تحتاج الى ترزبل اذا كانت في الغاية من طيب  
التربة فاما الارض الفاسدة فانها تحتاج الى سرجين وتحتاج منه الى مقدار ما يصلحها  
على مقدار خروجها من الجودة الى الرداءة واما الارض التي بين الرداءة والجودة  
فحتاج الى السرجين الدائم الكثير مثل ما ذكرنا ان الرقيسة تحتاج اليه فاننا قلنا انها  
تحتاج الى كثير الزبل ليصلح ضعفها ويقويه او من منافع بعض الازبال ان منها  
ما يطرد الديد والطيور عن المزارع

قال (قوثاى) ومتى خلطتم زبل الطير وزبل الخفاش والدم المجفف اما مسحوقه  
واما قطعاه مع الحبوب المزروعة وزرعت معها سجا في أرض رقيقة او ضعيفة او زرة  
أصلح ذلك الارض والنبات وأسرع نموه ونشوه ودفع الديد عنه المضر بالنبات  
الاكل لمثل القار والحبات والدود وغيرها مما يفسد البزوب لمقطه فان هذا الخلط  
اذا وقع في الارض فأصابته رطوبة الماء عفن وخلط التراب واصول النبات وانسبط  
على وجه الارض وفاحت له رائحة تكرهها جميع الطيور ومن العصافير وغيرها من  
جميع الديد مثل القار وغيره

واما قوى الازبال فانها ما هو حار ومنها ما هو بارد ودسم ولين ويستعمل كل نوع منها  
في علاج ما يضره بعلاج الحار بالبارد والبارد بالحار والدسم بغير الدسم  
قال في كتاب الفلاحة النبطية الزبل الحار مركب من خرد الناس وزرق الحمام وزبل  
الغنم وزبل الخفاش وعكر الزيت يعقن الجميع فما ناحت يتدود ثم يجفف وترزبل به  
الكروم التي اصابها الريح الباردة الهابة عليها

والزبل اللين هو الذي لا يكون فيه خرد الناس ولا زرق الحمام بل يركب من أخناء البقر  
وزبل الغنم مع تراب صفيق  
والزبل الدسم ويسمى الحلو ايضا يركب من أخناء البقر واتبان الحبوب وأوراق  
النباتات الرطبة والمعاينة

ولا تستعمل الازبال الحارة في الكروم لئلا تحرق اصولها فالا حسن ان تستعمل  
لها الاتبان المعقنة وهي اتبان الحبوب المأكولة التي هي اغذية وأوفقهها للكروم  
تبين الباقلا والتعير والخنطة وهي نافعة لا كروم ولا يتخوف منها ما يتخوف من احراق



## الازبال

ومن كافي ابي عبد الله محمد بن ابراهيم بن الفضال الحكيم ابي الخير وغيرهما في الازبال قالوا ان طبيعة الزبل على العموم الحرارة والرطوبة والعيق منه أكثر رطوبة من الحديث والحديث أكثر حرارة الا انه غير صالح ولا يستعمل الا بعد مضي عام فأكثر ويفتجه ان احتج الى استعماله زرق الحمام والرماد منضج له ايضا

واما زرق الحمام والمام فهو شديد الحرارة واليبوسة وعميقته وحديثه سواء ويعالج به ما أضربه البرد من المنابت وخره اللامس يعالج به ما أضربه الحرارة والزبل يربط الارض ويحللها ويسخن الداردة ويسمن المهنزولة ويزيد الطيبين طيبيا والأتان تبن القول والشعير والقمح تنقع الارض اذا ذرت عليها مجموعة او مفردة او معقنة

وقال في كتاب الشيخ الحكيم ابي الخير الاشيلي رحمه الله واما زرق الطير فهو سم قاتل للنبات ما عدا زرق الحمام فانه أفضل من غيره من الازبال وطبيعة زرق الحمام الحرارة المفرطة وفيه يروسة

وقال في كتاب الشيخ أبي عبد الله محمد بن ابراهيم بن الفضال الاندلسي رحمه الله هو ذو حرارة مفرطة ورطوبة شديدة

وقال في كتاب الشيخ ابي الخير الاشيلي رحمه الله وأضمر زرق بالنبات زرق طير الماء والدجاج والاوز وبزرق الحمام ينمو النبات ويشور ريعا واذا أوقته البرد ينفض بمدياته فيعالج به محلول بالماء المذهب يسقي به وهو يوافق جميع الشجر والخضر وله خاصية تعجبية في الحناء وفي شجر الزيتون

وقال في كتاب ابن النصال هو غياث النبات اذا تحير من شدة البرد يسقي به محلول بالماء ولا يستعمل الا عند الحاجة اليه وقيل انه نافع للارض الضعيفة المتضررة حرارة

وقال في كتاب (قطوس) كل زرق الطير والبط وغيره نافع لكل ما يمد به من النجر والزرع وأنشعه وأذهب لكل آفة تصيب الشجر وغيره زرق الحمام لشدة حره

وقال في كتاب الفلاحة النبطية تأليف قوثا بن زرق الحمام والعصافير سواء فأما خرا الناس فقال في كتاب الشيخ ابي الخير الاشيلي رحمه الله يستعمل بمحقوقا مسحوقا وطبعه الحرارة والرطوبة والازوجة وقال ابن النصال الاندلسي رحمه الله يصلح خرا الانسان لقول الصيغ مثل القرع والباذنجان والرجلة والبصل والقنبيط بخاصية فيه لها وكذلك الغس ايضا وهو يصلح للخل وله فيه خاصية عجبية فيحل في الماء المذهب ويسقي به الخضر وهو أوفق ما يستعمل للخنزير في فصل الحر وقيل ان خرا الانسان من

أصل ما زيلت به الأرض وأنه أذفا الأزبال وأعثرها لكل نبت يضر الزرع وقيل أنه يضر شجر الزيتون وأنه يتبع المكرم فتعاعظها وأنه نال لزرق الحمام وأما الأبقار مثل بعر الضأن والمعز والابل والغزلان فقال أبو الخير الأشيبلي رحمه الله هذه الأبقار متقاربة وهي حارة رطبة وهي دون زرق الحمام ولا تستعمل حتى تعفن وتموت بزور الأعشاب التي فيها عوان لم تعفن نبت تلك البزور وأضررت وتكون منفعتهما أحسن وأجود للأرض إذا سمدت بها قبل زراعة الخنطة فيها وتصلح أن تسمد بها الأرض المشقة الرخوة وإذا خلطت الأبقار مع غيرها وعفنت صلح ذلك لكل ما ينزل من الخضراوات وغيرها

وقال قسطوس أجود للأزبال زبل النعاج والمعز ثم اخشاء البقر وأبقار الابل نافعة في كل ما سمدها

وقال أبو الخير الأشيبلي رحمه الله وأما زبل الخنازير فردى تقيبات وهو نهس قاتل وقال غيره سماده ردى بكل ما سمده

وأما أرواث الدواب مثل الخيل والحمار والبغال فقال أبو الخير الأشيبلي هي جنس واحد قطبها الحرارة والرطوبة وهي محمودة إلا أنها دون ما سمينا قبل هذا رتبته عمل كجام قبل أن تنقي مما اختلط بها من التبن والحشيش وقال ابن الفصال كل منها محمود يستعمل وحده بعد تنقيته ولا يستعمل إلا بعد التعتيق في فصل الشتاء وحده مساطب القرع والخيار والباذنجان وشبه ذلك ويستعمل طريا كما نرى

وقال قسطوس أودأرواث الدواب للسماد أرواث الحمار ثم أرواث البغال والخيول وقيل إن أجود لأرواث الدواب الخيل والبغال إذا كان محمضا وإذا خلط بزبل حار صلح وقال أيضا زبل المخلوط من أرواث الدواب والأبقار وزرق الطير أفضل ما سمده شجر الزين

وأما زبل المواضع ككاسات الدور فقال أبو الخير الأشيبلي رحمه الله تعالى هو دون الأزبال التي اساقترها إلا أنه إذا عفن وقطع ونقي ومضى عليه الحول صح للشجر والخضراوات والرع وله خاصية في الرحلة والملاخية وشبه ذلك

وقال ابن الفصال رحمه الله زبل المضاف ذو حرارة ورطوبة ويقوم قلبه لمقام كثير من غيره ولا يستعمل إلا بعد أن يمضى عليه عام من وقت جمعه وإن استعمل قبل ذلك تؤذ منه عشب وحبن يضران بما يجاورهما ولا ينفع كثير تقعع إلا بعد مضي العام لأنه إذا مضى عليه إلى اعتدل وهو بعد عامين يكون حسنا قالوا وأفضل ما تكون

الازبال كلها بعد ثلاثة اعوام فينتد تصلح لكل نبات ولكل نوع من الارض الرملية  
وقيل ان اضيف اليه ثلثه من الرمل الحديث وقيل سدسه من رماد الحمامات أسرع  
نفعه وأصلحه

وأما زبل الحمامات فقال الشيخ الحكيم ابو الخير الاشيلي رحمه الله هو زبل مختلط بأرملة  
وكثاسة وهو صالح بايس عديم الرطوبة لا يستعمل وحده الا لتخلل اجزاء الارض  
الطينية وتفتح مسامها وهو غير موافق للضرراوات ولا يصلح ان يستعمل وحده الا بعد  
مرور الحول عليه وأكثرا يطبه الهواء فيقلل حرارته وله خاصية قتل الحيوانات  
المتولدة في الارض كالودود وغيره مما يقصد اصول النبات

وقال الشيخ أبو عبد الله محمد بن ابراهيم بن الفصالح الاندلسي رحمه الله رماد الحمامات  
ذو يوسنة ومالحة ولا رطوبة فيه وهو يرفع مضرة الحيوانات المتولدة في البساتين  
كالديدان وغيره العروق الارض وذلك ان يقرش منه في الاحراض فهو غاظ الكف  
ويجعل الزبل فوقه ثم تزرع البزور في تلك الاحواض فان الحيوان اذا أراد ان تلاف  
اصول النبات وجد الرماد دونه فيقر منه فيجبر الرماد بحاجبا عنه وبذلك النبات وقيل  
الرماد حار يدفع البرد عما يجده

ومن كتاب ابن حجاج رحمه الله قال (يونس) الرماد خير للبقل بجميع السرجين  
وذلك ان الرماد شديد الحرارة في طبعه فيغذي البقل ويقتل الدود ساثر الهوام التي  
تتولد في الارض من السرجين وغيره قال ابن حجاج رحمه الله هذا من (يونس)  
لان الرماد شديد اليبس جدا وان كان حارافه وعديم الرطوبة فاذا رقي أرض هزلت  
ورقت وقلت رطوبتها وليس لوضعه في الارض فائدة الا قتل الهمم والدود خاصة  
ويذبح اذا طرح في الارض أن يخطأ معه زبل رطب معن ليدفع مرة يسهة

وقال (كسيوس) أفضل ما تزرى به البقول الرماد لحرارته وقلة الدود وغير ذلك ثم زرق  
الحمام يلبق بها ايضا ولا يكثر منه وزبل الغنم ايضا وما سوى ذلك ان الزبال يستعمل  
منه الا ضرارا اليه ولا يكون الزبل رطبا فانه يولد الهوام والدود  
وفي كتاب الفلاحة النبطية تأليف (قوثامي) زبل الغنم واخذ بمقريصلحان للزرع  
وروثه واب للشجر ونثره الناس للتخلل

ومن غيره زرق الحمام يوافق جميع الاشجار وان خلط بالبزور ربت معه في الارض  
الندية تنفع البزور جدا واما في الارض الجافة فلا فضل فيه

وقد تستعمل ازال بال عند عدم وجود غيرها ولذلك مفاات ما يجمع بين قن بال  
وحشيش مقطع يجمع ذلك في حفرة على قدره ويخطأ معه رء وتراب ويغطي ذلك

بتراب قليل ويرش بالماء الحار ان امكن او الماء البارد مرارا ويرش عليه ايضا ابوال  
الناس ان امكن ويترك الى أن يمضي عليه حول و يقلب و يقطع مرارا وينقى مما  
يخالطه من الحجارة وغيرها ويكرر حتى يكتفى بذلك اسرع لعفته ونضجه ويخرج البخر  
رديته منه ويستعمل بعد الحول وهو موافق للشجر والخضراوات في جميع الفصول  
وهو أنفع الأتزال للشجر والزيتون

ومنها ان يخلط انواع من الأتزال في حفرة ويجعل عليها رماد وتروى بالماء العذب  
وتقلب مرات حتى تعفن وهو زبل جيد للزيتون وان اضيف الى جل منه ثلاثة احوال  
من التراب و خلطت معا فذلك جيد للزرع

ومنها ان يؤخذ من الزبل المضاف أو من اى زبل كان قدر جل ويخلط معه ثلاثة  
امثاله من التراب وجل من الرماد وجل من الرمل و يقطع ذلك ويخلط بالثقة طبع  
ويترك حتى يمضي عليه حول ويرش مرات بالماء البارد والحار و يقطع مرات فانه  
ينقلب زبلا جيدا

ومنها ان يؤخذ من زبل الحمام جل واحد ومن التراب عشر ونجل يخلط الجميع  
ويقطع مرارا فانه ينقلب كله زبلا طيبا عجيبا نافعا للشجر والخضراوات ويستعمل  
بعد مضي حول

قال (قسطوس) اني جربت في الزبل شيئا تذكره النبط ولاغيرهم وذلك اني اخذت  
هذه الأتزال المشهورة واحرقتها بالنار حتى صارت أرمدة واستعملتها فوجدتها في  
نهاية الجودة والصحة للشجر والخضراوات فكانها الشبيه برماد الحمامات التي تحرق فيها  
الأتزال بهذه الصفة

وقال ابن الفصالح الأندلسي رحمه الله قالوا لا يستعمل زبل قبل ان يمضي عليه عام غير  
أنه من أحب استعماله قبل تمام العام فليجمع منه ما امكنه جمعه ويجعله في موضع  
ويسويه فيه ويحفر في وسطه حفرا متفرقة ويعمقها قليلا ويجعل في كل حفرة منها من  
زرق الحمام جزءا على عشرين من الزبل بل وعلى اكثر من ذلك ويفطيه بالزبل ويتركه  
كذلك شهرافانه ينضج حتى يكون كانه من ثلاث اعوام

وقال الشيخ الفاضل ابو زكريا يحيى بن محمد بن احمد بن القوام الاشيلي رحمه الله جمع  
زبلا مؤلفا من اروث الدواب وكسرات المياد وتراب اسود من قيعان المزابل ورماد  
وفوشته على الارض ونزل عليه الغيث ثم قطع وهو رطب من ماء الغيث ونقى مما خالطه  
من حجارة وغيرها ذلك وكثر ما كاهلها وديس بالاقدام حتى صار ناعما وبعد ليال نشقت تلك  
الأكام وصار الكل في قوام زرق الحمام ولونه تفوح منه رائحة عذبة ويستعمل منه

الامول شجر الزيتون الكبير نحو نصف حمل صغير والوسط والصغير اقل من ذلك  
فرايت ان منفعته عظيمة في كثرة حمل الزيتون ووايت ذلك اعواما كثيرة فأحمدته  
وقام القليل منه مقام الكثير من الزيل المنرد

---

والى هنا قد انتهى الجزء الاول من هذا الكتاب وهو علم الزراعة  
النظري ونسأل الله من فضله ان يعيننا على اتمامه  
انه على ما يشاءقدير وبالاجابة جدير وبليبه  
الجزء الثاني في علم الزراعة العملي













